



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE  
EDUCATIVO Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DE LAS  
HABILIDADES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA, DE LOS  
ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO AEGB**

**KLEVER MANUEL MEJÍA ZÚÑIGA**

**Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo,  
presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH,  
como requisito parcial para la obtención del grado de Magíster en MAGÍSTER EN  
INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

**Febrero 2021**

©2021 Klever Manuel Mejía Zúñiga

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

### CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado “ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA, DE LOS ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO AEGB”, de responsabilidad del Sr Klever Manuel Mejía Zúñiga ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Ing. Luis Eduardo Hidalgo Almeida PhD.  
**PRESIDENTE**

Ing. Andrés Santiago Cisneros Barahona Msc.  
**DIRECTOR**

Ing. José Antonio Cifuentes Msc.  
**MIEMBRO**

Ing. Eduardo Daniel Haro Mendoza Msc.  
**MIEMBRO**

Luis  
Eduardo  
Hidalgo  
Almeida

Firmado digitalmente por Luis  
Eduardo Hidalgo Almeida  
DN: cn=Luis Eduardo Hidalgo  
Almeida, gn=Luis Eduardo  
Hidalgo Almeida, o=EC  
Ecuador, ou=Instituto de  
Investigación y Educación  
Superior, email=luis.hidalgo@esPOCH.edu.ec  
Motivo: Soy el autor de este  
documento  
Ubicación:  
Fecha: 2021-01-22 12:08:05-0500

**FIRMA**

**FIRMA**

**FIRMA**

**FIRMA**

## **DERECHOS INTELECTUALES**

Yo Klever Manuel Mejía Zúñiga, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

KLEVER MANUEL MEJIA ZUÑIGA  
No. CÉDULA:0602705220

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Kléver Manuel Mejía Zúñiga, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.

Riobamba, enero de 2021

---

Kléver Manuel Mejía Zúñiga

No. Cédula: 0602705220

## **DEDICATORIA**

A Dios que me permite superarme como ser humano para enfrentarme a mi vida profesional, a mi padre quien es mi apoyo incondicional ante cada eventualidad, a la memoria de mi madre quien inculcó grandes enseñanzas que las aplico en mi diario vivir, a mis hijos que son mi mayor motivación de superación y a mi esposa que es el pilar en mi hogar, y a mis hermanos que siempre están ahí conmigo en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

Hago extensivo mi agradecimiento a autoridades, personal docente y administrativo del Instituto de Postgrado y Educación Continua de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Al Ing. Andrés Cisneros Msc., al Ing. José Cifuentes Msc. y al Ing. Daniel Haro Msc., quienes con su vasta experiencia supieron guiarme para el correcto desarrollo de mi trabajo de investigación.

A todas las personas que contribuyeron para el desarrollo del presente estudio.

Klever

## TABLA DE CONTENIDO

	Páginas
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XII</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>XIII</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problematización .....	1
1.2 Planteamiento del problema .....	2
1.3 Formulación del problema.....	2
1.4 Sistematización del problema .....	3
1.5 Justificación .....	4
1.6 Objetivos.....	5
1.6.1 <i>Objetivo general</i> .....	5
1.6.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	5
1.7 Hipótesis .....	5
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>6</b>
<b>2 MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>6</b>
2.1 El constructivismo .....	7
2.1.1 <i>Teorías del Aprendizaje</i> .....	8
2.1.2 <i>El modelo constructivista</i> .....	9
2.1.3 <i>Constructivismo cognitivo</i> .....	9
2.2 Software educativo .....	10
2.2.1 <i>Definición de software</i> .....	10
2.2.2 <i>Componentes del Software Educativo.</i> .....	11
2.2.3 <i>Metodología de desarrollo de software educativo.</i> .....	12
2.2.4 <i>Contenidos educativos digitales</i> .....	13
2.3 Habilidades matemáticas .....	14
2.3.1 <i>La inteligencia.</i> .....	16
2.3.2 <i>El aprendizaje y la enseñanza</i> .....	18
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>19</b>
<b>3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Diseño de la investigación .....	19



3.2	Tipo de investigación.....	19
3.3	Población y muestra.....	19
3.4	Métodos .....	20
3.4.1	<i>Método científico</i> .....	20
3.4.2	<i>Metodología de desarrollo de software</i> .....	20
3.5	Técnicas .....	21
3.6	Instrumentos .....	21
3.7	Validación de instrumentos .....	23
3.8	Fuentes .....	24
3.9	Ambientes de prueba .....	24
3.10	Variables e indicadores.....	25
3.10.1	<i>Operacionalización conceptual</i> .....	25
3.10.2	<i>Operacionalización metodológica</i> .....	25
	<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>27</b>
4.1	Análisis de las variables .....	27
4.1.1	<i>Indicadores de la variable independiente</i> .....	27
4.1.2	<i>Indicadores de la variable dependiente</i> .....	28
4.2	Presentación de resultados.....	29
4.3	Prueba de la hipótesis de investigación .....	39
4.4	Aplicativo del trabajo de investigación .....	47
4.4.1	<i>Desarrollo del software educativo</i> .....	56
	Interacción en la Integración: .....	80
	Evaluación: .....	81
	<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>82</b>
<b>5</b>	<b>PROPUESTA .....</b>	<b>82</b>
	CONCLUSIONES .....	83
	RECOMENDACIONES.....	84
	BIBLIOGRAFÍA .....	85
	ANEXOS .....	88

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3. Fases de la Metodología Cascada.....	21
Tabla 2-3: Evaluación de los Software Educativo.....	23
Tabla 3-3: Operacionalización conceptual. ....	25
Tabla 4-3: Operacionalización Metodológica.....	25
Tabla 1- 4: Datos de los test realizados. ....	29
Tabla 2- 4: Resultados del indicador notas de evaluación. ....	30
Tabla 3- 4: Resultados del indicador motivación. ....	32
Tabla 4- 4: Resultados del indicador Autoaprendizaje. ....	34
Tabla 5- 4: Resultados del indicador Interacción. ....	36
Tabla 6- 4. Resultados del indicador tiempo empleado. ....	37
Tabla 7-4: Resumen de los indicadores. ....	38
Tabla 8-4: Cuadro de las medias alcanzadas por los estudiantes. ....	41
Tabla 9- 4: Cálculos estadísticos de los test realizados. ....	42
Tabla 10- 4: Secuencias de ingreso al sistema.....	65
Tabla 11-4: Secuencias del menú principal. ....	66
Tabla 12- 4: Secuencias de los niveles. ....	66
Tabla 13- 4: Secuencias del perfil de usuario. ....	68
Tabla 14- 4: Secuencias de muestra de resultados.....	68
Tabla 15- 4: Plantilla de Casos de uso.....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-4: Gráfico Indicador 1. Notas de la evaluación. ....	30
Figura 2 -4: Gráfico Indicador 2. Motivación. ....	32
Figura 3-4: Gráfico. Indicador 3. Autoaprendizaje. ....	34
Figura 4-4: Gráfico Indicador 4. Interacción. ....	36
Figura 5-4: Gráfico Indicador 5. Tiempo empleado. ....	37
Figura 6-4: Gráfico Resumen de indicadores. ....	38
Figura 7-4. Sistema de Análisis estadístico. ....	39
Figura 8-4. Prueba de hipótesis respecto a medias de datos. ....	43
Figura 9-4: Desviación en el SIAE. ....	43
Figura 10-4: Ingreso de datos. SIAE. ....	44
Figura 11-4: Elección del estadístico. SIAE. ....	45
Figura 12-4: Nivel de significancia y tipo de análisis. SIAE. ....	45
Figura 13-4. Recorrido de aceptación. ....	46
Figura 14-4. Resultado. SIAE. ....	46
Figura 15-4. Valor de t de Student. SIAE. ....	47
Figura 16-4-. Validación de datos del estudiante. ....	48
Figura 17-4. . Pantalla principal del aplicativo. ....	48
Figura 18-4. . Características de la pantalla principal. ....	49
Figura 19-4. . Opción datos de la pantalla principal. ....	50
Figura 20-4. . Editar datos. ....	51
Figura 21-4. . Nivel1. ....	52
Figura 22-4. . Nivel 2. ....	53
Figura 23-4. . Nivel 3. ....	54
Figura 24-4. . Nivel 4. ....	55
Figura 25-4. . Resultados. ....	55
Figura 26-4. . Diagrama de clases. ....	57
Figura 27-4. . Diagrama de componentes. ....	61
Figura 28-4. . Diagrama de despliegue. ....	62
Figura 29-4. . Diagrama de actividades. ....	63
Figura 30-4. . Diagrama de colaboración. ....	64
Figura 31-4. . Diagrama de secuencias de ingreso al sistema. ....	64
Figura 32-4. . Diagrama de secuencias del menú principal. ....	65
Figura 33-4. . Diagrama de secuencias del nivel 1. ....	66
Figura 34-4. . Diagrama de secuencias del perfil de usuario. ....	67
Figura 35-4. . Diagrama de secuencias de los resultados. ....	68

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Instrumento de Evaluación. ....	88
Anexo B. Ficha de evaluación de Software Educativo. ....	91
Anexo C. Encuestas realizadas. ....	92
Anexo D. Gestión de la base de datos. ....	98

## RESUMEN

La presente investigación se enfoca en el rendimiento académico de los estudiantes y la necesidad de mejorar sus habilidades en el área de matemáticas, por lo que se considera necesario la creación de un software educativo que permita el desarrollo de sus capacidades intelectuales en los alumnos de Séptimo AEGB. Enmarcados en el uso de las TIC's principalmente en la aplicación de una herramienta que apoya el proceso de aprendizaje, partiendo de la problemática existente por el uso de la metodología tradicional. Siendo una investigación con carácter aplicativo, presenta una alternativa para facilitar el trabajo al docente con el desarrollo de un software matemático que permitirá hacer sus clases interactivas y participativas, mismo que será aplicado con los alumnos de Séptimo AEGB del Centro de Educación Básica Cinco de Junio de la ciudad de Riobamba. El fundamento teórico abarca el estudio del software educativo, las teorías de aprendizaje, las inteligencias múltiples, dando énfasis al desarrollo de las habilidades lógico-matemáticas en base a las teorías propias de la educación. El proyecto de software educativo contiene variedad de ejercicios y actividades que refuerzan lo estructurado en el libro, material de estudio, tradicional del docente. Se trata de una investigación Cuasi Experimental que consistió fundamentalmente en contrastar dos grupos de alumnos, a los que se les aplicó diferentes tratamientos, en el primer grupo se utilizó el software educativo como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras que en el otro grupo se utilizó el proceso convencional; luego de varios test, se realizó la inferencia estadística, los resultados obtenidos determinaron que la utilización del software educativo contribuye positivamente en el rendimiento de los estudiantes.

**Palabras clave:** <MATEMÁTICAS> <CONTENIDO DIDÁCTICO>  
<CONSTRUCTIVISMO> <SOFTWARE EDUCATIVO> <APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO> <INTERACTIVIDAD> <HERRAMIENTA DIDÁCTICA>

## **SUMMARY**

This research is about the development of mathematical skills using a educational software, with children of the Seven Year of “Unidad Educativa Cinco de Junio” of Riobamba city.

This research studies the characteristics, uses and components of educational software and its development methodology, learning theories, multiple intelligences and logical mathematical intelligence.

It includes a proposal, which contains the development and implementation of an educational software project, based on the contents, according to the “Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica”.

The developed program involves specific information, exercises, problems, and other interactive activities that complement the work of the teacher in a conventional class.

This is a quasi-experimental research with an analytical approach that consisted in making comparison set of variables, establishing two groups, Experimental and Control, which were applied tests, in order to determine the level of development of students.

A study was established between the results of groups in which the influence was evident that educational software on teaching – learning process. The results have determined that the use of Educational Software is a significant contribution for students.

**Keywords:** <MATH> <DIDACTIC CONTENT> <CONSTRUCTIVISM> <EDUCATIONAL SOFTWARE> <MEANINGFUL LEARNING> <INTERACTIVITY> <DIDACTIC TOOL>.

## **CAPÍTULO I**

### **1 INTRODUCCIÓN**

Análisis, diseño e implementación de un software educativo y su incidencia en el desarrollo de las habilidades en el área de matemática, para los estudiantes del Séptimo AEGB.

El objetivo del trabajo es estudiar las bases teóricas y las raíces pedagógicas del modelo de las habilidades cognoscitivas también conocidas como inteligencias, en el área de matemáticas, analizando información referente al estado del arte, Desde los primeros estudios de la inteligencia se ha aceptado a la inteligencia como la capacidad unitaria que abarca varias capacidades, contrario a esto Gardner propone su teoría de las múltiples habilidades cognoscitivas o Inteligencias Múltiples (IM).en el que la inteligencia es la capacidad de resolver problemas o de crear productos que sean valiosos en uno o más ambientes culturales.

#### **1.1 Problematicación**

Las matemáticas se han convertido en una de las asignaturas con los índices de aprobados más bajos siendo una de las materias más resistidas. Existiendo cierto rechazo, que los niños manifiestan hacia los números, desde la educación básica.

El fracaso escolar en la matemática está muy extendido, no existen muchas alternativas de ayuda al maestro para que pueda estimular el aprendizaje, la idea es que la materia sea aceptada por los estudiantes, estimulada por el docente y recreadas en su hogar mediante la resolución de problemas, ya que estos serán admitidos y conceptualizados desde el software educativo y aplicado a otros ejercicios de repaso.

Todos poseen todos los tipos de habilidades cognoscitivas pero existen personas que desarrollan unas más que otras, se desenvuelven mejor en ciertas actividades y que no se lo hace tan satisfactoriamente en otras.

La matemática es una asignatura muy resistida, hasta cierto punto rechazada, generalizándose esta situación a los diferentes niveles desde los primeros años escolares hasta los universitarios.

## **1.2 Planteamiento del problema**

“Los estadounidenses, consideran que el aprendizaje de conceptos matemáticos es rápido y debe hacerse basado en aplicaciones; por el contrario, para los japoneses, aprender conceptos es un proceso de decodificación y nueva codificación, situación que lleva años; de estas premisas depende el tiempo que el estudiante dedique a resolver un problema.” (García Ballesteros, 2010, pág. 134)

El Centro de Educación Básica “Cinco de Junio”, fundado el 01 de noviembre de 1935 en la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo. Durante sus años de vida institucional, ha mantenido una trayectoria reconocida por la colectividad, alcanzando grandes logros. En este establecimiento se generan una serie de problemas en el aprendizaje en general y no sólo de la Matemática: Los niños adquieren sus conocimientos de mecánicamente sin reflexionar o tomar analizar sus respuestas, lo que impide que desarrollen completamente su inteligencia debido a diferentes causas como el excesivo número de alumnos, el escaso nivel cultural de los padres de familia y por sobretodo la falta de una herramienta de apoyo para lograrlo.

“La resolución de problemas es una estrategia globalizadora en sí misma, debido a que permite ser trabajada en todas las asignaturas, y además el tópico que se plantea en cada problema puede referirse a cualquier contenido o disciplina” (Pérez & Ramírez, 2011, pág. 171)

Por tal motivo, se requiere que el estudiante se enfoque al aprendizaje de las matemáticas, ya que en todo ámbito de su vida tendrá que aplicarlas, permitiéndoles razonamientos lógicos, crear y descubrir nuevas soluciones que se alejan de los métodos tradicionales aplicados actualmente.

## **1.3 Formulación del problema**

En la formulación del problema se requiere despejar varias incógnitas, las mismas que se plantean en las preguntas a continuación:

¿Cómo influye la implementación de un software educativo en el desarrollo de las habilidades en el área de las matemáticas con los estudiantes del Séptimo año de Educación General Básica?  
Sistematización:

¿Qué habilidades, influyen en el desarrollo del aprendizaje de matemáticas?

¿Cómo puede el docente ayudar a desarrollar las habilidades de los estudiantes del Séptimo año de Educación General Básica?

#### 1.4 Sistematización del problema

El propósito del estudio es diseñar un software educativo para desarrollar las habilidades cognitivas que permitan facilitar el aprendizaje de los escolares de educación básica con la utilización de métodos que incorporan juegos educativos, donde se establece una fuerte relación maestro alumno y alumno computadora, estableciéndose un intercambio de información dinámico que favorece el desarrollo de comunicación entre todos y se logra que los alumnos se involucren activamente en el aprendizaje.

Este proyecto se concibe de manera tal que abarque los componentes teóricos didácticos e informáticos para que a partir de su integración se logre estimular el Aprendizaje de estos escolares y, mejore la calidad en los resultados.

Se tiene que incorporar alternativas que faciliten o propicien el aprendizaje, por lo que se debe replantear la relación que existe entre alumno - contenidos – profesor. Determinando las actividades a desarrollar para que el docente incorpore éstos contenidos, de una manera atractiva que ayude eficazmente a éste proceso.

El tema propuesto se encuentra enmarcado en la línea de investigación de **MIE** “Herramientas computacionales para la enseñanza”, en la línea de Tecnología de la información, comunicación y procesos industriales, y en el programa para el desarrollo de aplicaciones de software para procesos de gestión y administración pública y privada. Educación, de la **ESPOCH**.

Perteneciendo al área de la **SENESCYT**: Ciencias de la Producción e innovación, Sub-área: Tecnologías de la información y Comunicación.

De acuerdo al plan Nacional del Buen Vivir se orienta al Objetivo 2. Mejorar las capacidades y potencialidades de la población. Y la Política 2.4. Generar procesos de capacitación y formación continua para la vida, con enfoque de género, generacional e intercultural articulados a los objetivos del Buen Vivir.

Con respecto a la UNESCO: 120310 Enseñanza con ayuda de ordenador, de la disciplina Ciencia de los ordenadores (1203) del campo Matemáticas (12)

El sistema educativo tiene un reto muy importante, debe cuestionarse a sí mismo, repensar sus principios y objetivos, reinventar sus metodologías docentes y sus sistemas organizacionales.



En el área de matemática básica se han presentado problemas específicos en el aprendizaje, tales como: el niño aprende de manera mecánica, poco saben razonar y analizar, razón por la cual se plantea este trabajo investigativo que incorpora la realización e implementación de un software educativo en matemáticas, para que los niños de Séptimo Año de Educación General Básica, desarrollen sus habilidades sobre esta área, siendo creadores y responsables de su propio conocimiento.

## **1.5 Justificación**

La educación no puede seguir respondiendo a las demandas de la sociedad en permanente cambio de la forma tradicional como lo ha venido haciendo hasta ahora; por lo que es urgente modernizar los sistemas educativos, es decir, emprender estrategias de acción nuevas para responder a esos procesos y atender al mejoramiento de la calidad de la educación que se ofrece, especialmente atendiendo a la diversidad educativa.

El Profesor de educación básica es el responsable de aprovechar de forma positiva y eficiente las potencialidades de estas tecnologías en la escuela, pues constituyen nuevos estímulos para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

La utilización de las TIC se ha convertido en algo cotidiano e indispensable en el mundo actual. La educación en Ecuador no puede estar ajena a este desarrollo y utiliza éste recurso para enseñar y aprender asignaturas y disciplinas, tales como Historia, Geografía, Idiomas, Matemática, entre otras.

Las razones que justifican este proyecto son los problemas que presentan los niños y niñas en el momento de realizar ejercicios de matemáticas y de razonamiento ya que son poco reflexivos y realizan la tarea de una manera mecánica.

El empleo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de un software educativo hará que resulte imprescindible considerar como esenciales lo agradable, lo interactivo, lo entretenido y lo didáctico.

La importancia de esta propuesta radica en que el uso del software educativo se presente de tal manera que los niños jueguen, aprendan con él y aprecien las matemáticas como un tesoro del conocimiento que deben alcanzar, logrando así el desarrollo de las habilidades cognitivas.

## **1.6 Objetivos**

### ***1.6.1 Objetivo general***

Analizar, diseñar e implementar un software educativo para mejorar las habilidades en el área de matemática de los estudiantes del Séptimo Año de Educación General Básica.

### ***1.6.2 Objetivos específicos***

- Determinar las habilidades que se pueden desarrollar mediante el uso del software en el área de Matemáticas
- Proponer una alternativa para el desarrollo de las habilidades en el área de matemática de los estudiantes del Séptimo Año de Educación General Básica.
- Determinar si con el uso de un software educativo se desarrolla las habilidades en el área de matemática de los estudiantes del Séptimo Año de Educación General Básica.

## **1.7 Hipótesis**

EL ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PERMITIRÁ ALCANZAR UN MEJOR DESARROLLO DE LAS HABILIDADES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA.

Para lo cual se contrastarán dos grupos, “Grupo Experimental” y “Grupo de Control”, el primero realizará su aprendizaje utilizando el software educativo desarrollado y el segundo realizará su aprendizaje sin él.

## **CAPÍTULO II**

### **2 MARCO DE REFERENCIA**

La tesis, “ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO JUGANDO CON LOS NÚMEROS PARA DESARROLLAR LA INTELIGENCIA LÓGICO - MATEMÁTICA”, (Mejía, 2013), realizada por Ximena Mejía.

Es una investigación Cuasi Experimental que contrasta dos grupos de estudiantes. Este trabajo está enfocado en el desarrollo de la inteligencia lógico matemática aplicando un software educativo, se estudió las características, usos y componentes del software educativo, la inteligencia lógico matemática y los contenidos programáticos del área, e incorpora la propuesta “Jugando con las matemáticas”, que es “Mathkids”, un Software Educativo, que implementa información, ejercicios, y demás actividades que complementan el trabajo del docente en clase.

Con el primer grupo se utiliza el software educativo como apoyo a la labor docente, en tanto que al otro grupo se no; al realizar la inferencia estadística, contrastando los grupos, se determinó que al emplear Mathkids se alcanza un mayor desarrollo de la inteligencia Lógico Matemática de los niños, que en el grupo que no lo implementó.

La tesis “EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS DE AUTOR OPEN SOURCE PARA DISEÑO DE CONTENIDOS EDUCATIVOS DIGITALES ENFOCADAS A REDUCIR DIFICULTADES DE LECTOESCRITURA”, (Barrionuevo, 2015), realizada por Gloria Barrionuevo.

La investigación se basa en la evaluación de herramientas de autor open source, con el fin de crear contenidos educativos digitales, objetos de aprendizaje, para apoyar el proceso de aprendizaje afianzando las funciones básicas con el fin de reducir las dificultades de la lectoescritura en niños, herramientas que permiten la creación de actividades.

Los indicadores analizados, determinan que existe una mejoría en el proceso enseñanza – aprendizaje una vez aplicado el software educativo.

La tesis, “USO DE ACTIVIDADES TECNO-LÚDICAS EN LA ELABORACIÓN DE ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE APLICADOS A LA EDUCACIÓN BÁSICA, PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES”, (Murillo, 2015) realizada por Carmen Murillo.

Está dirigida al uso de actividades tecno-lúdicas como apoyo en la clase, con la implementación de juegos educativos, basados en las Tics, que propician que el estudiante se motive para que de ésta manera el rendimiento académico se vea mejorado. Se realiza el análisis de dos variables con sus indicadores, los datos provienen de dos grupos de trabajo, con el uno se aplica las actividades tecno-lúdicas en un entorno virtual, y con el otro grupo se trabaja de una manera tradicional. Al contrastar los resultados obtenidos se verifica que el uso de las mencionadas actividades constituye una verdadera mejora en el rendimiento académico.

La tesis, “LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE MOODLE Y MS-OFFICE EN LA PUBLICACIÓN DE CONTENIDOS Y EVALUACIONES, APLICADOS A LA EDUCACIÓN VIRTUAL EN LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA, DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, DURANTE EL PERÍODO 2010- 2011. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS”, (Pérez & Luna, 2011) realizado por Fanny Pérez y Washington Luna

Está enfocada, en los contenidos desarrollados para ser utilizados en Moodle su publicación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Facultad de Informática Y Electrónica, de la ESPOCH, Los formatos de contenidos Y los problemas de incompatibilidad, presenta lineamientos alternativos de solución, en la investigación se evidenció la importancia del uso de estándares como SCORM, que se lo puede emplear e incorporar para interactuar en la plataforma Moodle.

Está dirigida a la creación de objetos de aprendizaje, en su sistema e-virtual, modelo de aprendizaje b-learning, en la escuela de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH, entre los OA desarrollados se tienen elementos multimedia, contenidos en documentos, imágenes, fotos, gráficos, entre otra actividades, siendo la hipótesis de investigación la aplicación de la metodología permite el desarrollo de Software Educativo con b-learning, presentando ventajas en el contexto educativo.

## **2.1 El constructivismo**

La teoría constructivista se enfoca en la construcción del conocimiento a través de actividades basadas en experiencias ricas en contexto. El Constructivismo ofrece un nuevo paradigma para esta nueva era de información motivado por las nuevas tecnologías que han surgido en los últimos años. Con la llegada de estas tecnologías, los estudiantes no tan solo tienen a sus pies el acceso a un mundo de información ilimitada de manera instantánea, sino que también tienen la posibilidad de controlar la dirección de su propio aprendizaje.

El Constructivismo propone que el ambiente de aprendizaje debe sostener múltiples perspectivas o interpretaciones de realidad, construcción de conocimiento, actividades basadas en experiencias ricas en contexto. (Jonassen D. H., 1991).

Esta teoría se enfoca en la construcción del conocimiento, no en su reproducción. Un componente importante del Constructivismo, es que la educación se enfoca en tareas auténticas. Estas tareas son las que tienen una relevancia y utilidad en el mundo real.

### **2.1.1 Teorías del Aprendizaje**

Las teorías ayudan a comprender, predecir, y controlar el comportamiento humano y tratan de explicar cómo los sujetos acceden al conocimiento. Su objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades, en el razonamiento y en la adquisición de conceptos, Siendo el descubrimiento, lo que permite al individuo desarrollar habilidades en la solución de problemas, ejercitar el pensamiento crítico, discriminar lo importante de lo que no lo es, preparándolo para enfrentar los problemas de la vida. (Vásconez, 2000). A continuación se presentan los principales paradigmas:

- ✓ El Paradigma Conductista basado en procesos externos, en lo observable y medibles (conducta-comportamiento) utilizando como método estímulo- respuesta, el rol del docente protagónico y el del alumno receptor- pasivo. Este paradigma educativo en su momento cumplió con las expectativas y necesidades de la sociedad y de lo que se entendía como educación. Aunque para los tiempos actuales nos parezca incomprensible, pero también es cierto que se sigue aplicando en algunos espacios educativos.
- ✓ El Paradigma Educativo Cognitivo, para su formación han hecho grandes aportaciones pensadores como: Piaget (estadios mentales), Ausubel (conocimientos previos), Vigotsky (zona de desarrollo próximo) etc. En este paradigma el hombre es parte activa en la construcción de su conocimiento, el docente es facilitador del mismo, el alumno es actor de su propio aprendizaje, el aprendizaje que se promueve es significativo.
- ✓ El Constructivismo es una corriente pedagógica creada por Ernst von Glasersfeld, basándose en la teoría del conocimiento constructivista, que postula la necesidad de entregar al alumno herramientas que le permitan crear sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo cual implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo.

Como figuras clave del construccionismo podemos citar a Jean Piaget y a Lev Vigotsky. Piaget se centra en cómo se construye el conocimiento partiendo desde la interacción con el medio. Por el contrario, Vigotsky se centra en cómo el medio social permite una reconstrucción interna. La instrucción del aprendizaje surge de las aplicaciones de la psicología conductual, donde se especifican los mecanismos conductuales para programar la enseñanza de conocimiento.

Como afirmó Piaget, el aprendizaje está condicionado por el nivel de desarrollo cognitivo del estudiante, pero a su vez, como observó Vigotsky, el aprendizaje es al mismo tiempo, un motor del desarrollo cognitivo. Por otra parte, muchas categorizaciones se basan sobre contenidos

escolares, consecuentemente, resulta difícil separar desarrollo cognitivo de aprendizaje escolar. Pero el punto central es que el aprendizaje es un proceso constructivo interno y en este sentido debería plantearse como un conjunto de acciones dirigidas a favorecer tal proceso. Y es en esta línea, que se han investigado las implicancias pedagógicas de los saberes previos. (Urbina Ramírez)

### **2.1.2 *El modelo constructivista***

El Constructivismo difiere con otros puntos de vistas, en donde el aprendizaje se forja a través del paso de información entre personas (maestro-alumno), en este caso construir no es lo importante, sino recibir. En el Constructivismo el aprendizaje es activo, no pasivo.

El conocimiento se construye a través de las experiencias. Lo que conduce a la formación de esquemas, que son modelos mentales que se crean en la mente, pero no permanecen constantes, van cambiando, incrementándose siendo cada vez más sofisticados, gracias a dos procesos que ocurren y son complementarios: la asimilación y el alojamiento (Piaget, 1972).

El Constructivismo social, tiene como principio, el desarrollo cultural de los individuos en función: primero a nivel social, y luego a nivel individual; inicialmente en el grupo de personas (ínter psicológico) a continuación en sí mismo (intra psicológico). Aplicándose tanto a la atención que es voluntaria, a la memoria lógica y sobretodo en la creación de conceptos. Las funciones superiores se inician con la relación real entre las personas. (Vygotsky, 1978).

Los diferentes entornos de aprendizaje constructivistas se basan en la construcción del aprendizaje colaborativo, a través de lo que se denomina negociación social, no así de la competición entre los estudiantes ya sea para alcanzar apreciación o conocimiento (Jonassen, 1994).

### **2.1.3 *Constructivismo cognitivo***

Basándose en la teoría Constructivista de Jean Piaget, hay dos principios en el proceso de aprendizaje: el primero es el proceso Activo, complementándolo el Aprendizaje Completo. (Piaget J., 1978).

El Proceso Activo del aprendizaje se constituye el alojamiento y la asimilación de los contenidos, siendo vital, la experimentación directa, los errores, equivocaciones, intentos para llegar a soluciones.

El segundo principio, el aprendizaje Completo, denominado Auténtico y Real, en el cual el significado se construye a través de la interacción del individuo con el contexto, el mundo que le rodea.

## 2.2 Software educativo

El software permite poner en relación al ser humano y a la máquina, también a las máquinas entre sí. Sin ese conjunto de instrucciones programadas, los ordenadores serían objetos inertes, como cajas de zapatos, sin capacidad siquiera para mostrar algo en la pantalla (Vidal, 2000).

El software destinado a la enseñanza y al auto aprendizaje que permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas (facultad de procesar información a partir de la percepción), es “software educativo”, teniendo desde programas orientados al aprendizaje hasta sistemas completos destinados a la educación. Algunos de los usuarios más adelantados en el uso de la tecnología exploran su parte creativa apreciando rápidamente el potencial de las computadoras, cuando antes eran sólo vistas como herramientas de producción. (Joy, 2010)

### 2.2.1 Definición de software

Se define al software educativo como una: Solución tecnológica que interviene como factor dinámico y sistémico del proceso educativo e instruccional. (Yahir2511, 2011). Es Dinámico: porque da soporte a:

- ✓ La simulación de ambientes y actividades.
- ✓ Las habilidades y destrezas.
- ✓ La construcción y apropiación del conocimiento.

Dentro de las características del software educativo se puede detallar que los sistemas deben contar con.

- **Facilidad de uso** es decir el niño puede interactuar de una manera rápida y sencilla, aprender fácil el uso y manejo del mismo.
- **Capacidad de Motivación** El sistema debe mantener la atención, predisposición para que no se vuelva tedioso para el niño y este pueda pasar mucho tiempo usándolo de una manera divertida y competente.
- **Importancia Curricular** El sistema debe enfocarse en las necesidades del docente y de la malla curricular.
- **Versatilidad** Consiste en la facilidad para que el software, pueda adaptarse con los recursos informáticos tanto a nivel del hardware y al sistema operativo que cuenten los equipos.
- **Enfoque pedagógico** Se basa en competencias de forma conjunta con la sociedad en la resolución de problemas desarrollando las habilidades de los niños.

- **Dirigido hacia los Estudiantes** El aprendizaje debe ser enfocado para cada estudiante de acuerdo a sus características y habilidades.
- **Evaluación** el Sistema debe contener un componente de valoración del aprendizaje del niño.

Es Sistémico: porque Integra el contenido (teorías, reglas, escenarios) como su representación (Medios), Soporte Pedagógico y Acciones (Eventos, Navegaciones) como un conjunto de componentes relacionados que trabajan juntos para alcanzar un fin común.

### **2.2.2 Componentes del Software Educativo.**

Se pueden apreciar tres componentes en el software educativo:

- ✓ Interfaz,
- ✓ Pedagógico, y
- ✓ Computacional.

#### **a. Componente de comunicación o interfaz:**

Posibilita la interacción entre los usuarios y el programa, y está comprendido en dos niveles:

Programa - usuario: Es la transmisión de la información desde la computadora al usuario, a través de diversos periféricos de salida (pantalla, impresoras, sintetizadores de voz, módems, etc.)

Usuario - programa: Permite la comunicación del usuario con la computadora. A través de periféricos de entrada (teclado, apuntadores mouse, lápiz óptico, micrófonos, pantallas táctiles, lectores ópticos).

#### **b. Componente pedagógico o instruccional.**

Contiene la información y los procesos metodológicos y determina:

- ✓ Los objetivos de aprendizaje que se lograrán al finalizar el empleo del software.
- ✓ Los contenidos a desarrollar con el programa en función a los objetivos educacionales.
- ✓ Las secuencias de la instrucción.
- ✓ Los tipos de aprendizajes que se quieren lograr, sistemas de evaluación que se deben considerar para determinar los logros y los sistemas de motivación extrínseca e intrínseca que se deben introducir.



### c. Componente computacional o técnico.

Orienta las secuencias y acciones del sistema, este componente permite establecer:

- ✓ La estructura lógica para la interacción para que el software cumpla con las acciones requeridas por el usuario,
- ✓ Un ambiente y un entorno para que el estudiante pueda aprender lo deseado.

A la estructura lógica del programa se liga íntimamente la estructura de datos, que organiza la información necesaria para que el software pueda cumplir con sus objetivos instruccionales.

Estos componentes requieren de un docente que esté capacitado y dispuesto a utilizarlos, tener disposición para aceptar ideas y sugerencias tanto por parte de los profesores como de los mismos alumnos. (Ramon, 2018).

#### 2.2.3 *Metodología de desarrollo de software educativo.*

Es una forma sistemática de llevar a cabo un proyecto de software educativo, gestionándolo y administrándolo para que se incremente las posibilidades de éxito. Se lo dividirá en etapas, también considerados módulos y las actividades que tenga cada uno de ellos, sus entradas y salidas. Por lo tanto una metodología es el proceso a seguir desde que surge la necesidad hasta que se cumple con el objetivo para el cual fue creado el producto.

La metodología de software educativo de Pere Marqués, considera que para lograr que el software educativo tenga las condiciones esperadas, se deben incorporar dentro de las fases, aspectos didácticos y pedagógicos, es decir, el diseño instruccional, a fin de que faciliten y garanticen la satisfacción de las necesidades educativas planteadas. (GALVIS, 2000).

- **Definición de objetivos:** En ésta fase se define el resultado esperado del proyecto y las características principales que el producto debe cumplir es decir su papel en la estrategia global.
- **Análisis:** En ésta fase se realiza el análisis de los requisitos y su viabilidad. Es decir se recopila, examina y formula los requerimientos del cliente y estima cualquier restricción que se pueda aplicar.
- **Diseño general:** En ésta fase se elabora requisitos generales de la arquitectura de la aplicación.
- **Diseño detallado:** En ésta fase se presenta la definición precisa de cada subconjunto de la aplicación.
- **Implementación:** Ésta fase es la implementación de un lenguaje de programación para crear las funciones definidas durante la etapa de diseño.

- **Pruebas:** En ésta fase se realizan las pruebas de cada subconjunto de la aplicación para garantizar que se implementaron de acuerdo con las especificaciones, para lograr que los diferentes módulos se integren con la aplicación.
- **Validación,** Ésta fase se lleva a cabo para garantizar que el software cumple con las especificaciones originales.
- **Documentación:** Se debe realizar la documentación que presenta la información necesaria para los usuarios del software y para desarrollos futuros.
- **Mantenimiento:** Ésta fase no sólo se encarga de la corrección de los errores que surgen (mantenimiento correctivo) sino del agregado de nuevas funcionalidades y actualizaciones del software (mantenimiento continuo).

El orden y la presencia de cada uno de estos procedimientos en el ciclo de vida permiten realizar un trabajo prolijo y con un alto nivel de control en la calidad del producto que se desarrolla. (Dante, 2006)

#### **2.2.4    *Contenidos educativos digitales***

Muchos de los aspectos que hacen que un software fracase cuando se lo utiliza, es la calidad de los contenidos publicados. Los contenidos deben ser interesantes, claros, entendibles, y sobre todo actualizados, permitiéndole al usuario construir los aprendizajes de manera significativa. Por lo que se los define:

“Contenidos educativos digitales son los caminos vinculados a sus procesos de elaboración y a sus productos, sistematizando, al tiempo, modelos de evaluación que permitan reconocer e intercambiar modelos educativos útiles, reutilizables e intercambiables” (Gértrudix, M. 2007). El contenido educativo diseñado debe reflejar:

- Calidad en el contenido
- Adaptación al currículo
- Tecnología o didáctica
- Proceso de enseñanza – aprendizaje.

La necesidad de un modelo de educación que use TIC, debe permitir cierta flexibilidad para el correcto flujo de conocimientos, entre los participantes, siendo una principal característica y un reto para las instituciones educativas el trabajo en ambientes de desarrollo virtuales con contenidos educativos. (Portilla, J. 2011)

Los contenidos educativos se constituyen en una poderosa herramienta para apoyar los aprendizajes y desde la perspectiva pedagógica se hace necesario profundizar en el estudio de

ellos; de esta forma se atenderá a la problemática didáctica planteada por (Gabel, D. 1994), quienes señalan que los problemas de aprendizaje no se limitan sólo a las dificultades que puedan presentar los estudiantes, sino que hay que compartirlos con la forma de enseñanza.

El elemento instruccional computarizado surge del paradigma de modelamiento orientado a objetos utilizado en ciencias de la computación y ayudan a los usuarios en la realización de tareas y, por ende, al logro de las competencias planteadas. (Chadwick., 2005)

Se podrán construir componentes instruccionales que pueden ser utilizados las veces que sea necesario y en diferentes contextos de aprendizaje, siendo entidades digitales utilizables desde Internet, lo cual los hace accesibles a muchas personas simultáneamente, en contraposición a los medios tradicionales. (Wiley., 2002).

Como recurso pedagógico, deben proporcionar la información pedagógica que especifique el tipo de actividades cognitivas en las que los estudiantes estarán involucrados y las estrategias de enseñanza-aprendizaje asociadas, de tal forma que los conceptos del dominio al que pertenecen puedan ser transferidos eficazmente al estudiante. (Santacruz Valencia, L. Aedo Cuevas, I., 2005).

Para generar contenidos acorde al desarrollo actual es necesario cambiar los modelos mentales e incorporar la idea de que es necesario ubicar al estudiante como responsable de su autonomía y de la gestión del conocimiento que él necesite (Piaget., 1955).

Es muy importante que el contenido que se genere sea adaptable a las características de cada estudiante y al mismo tiempo que el profesor sea capaz de coordinar todas las acciones para ampliar las fronteras del conocimiento propiciando la compartición de experiencias. (Iriarte Navarro, L. 2005).

Como recurso pedagógico, debe atender a distintos tipos de usuarios considerando las características individuales de cada uno de ellos y flexibilizando las estrategias acorde a los estilos de aprendizaje.

### **2.3 Habilidades matemáticas**

Las habilidades matemáticas, son reconocidas por muchos autores, como aquellas que se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones que tienen un carácter esencialmente matemático. A partir del análisis realizado acerca del concepto de habilidad y sus principales tendencias, del papel de la resolución de problemas en el aprendizaje de la Matemática y lo que caracteriza la actividad matemática del alumno concluimos que:

La habilidad matemática es la construcción, por el alumno, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática, que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, utilizar estrategias de trabajo, realizar razonamientos, juicios que son necesarios para resolver problemas matemáticos.

Las habilidades matemáticas expresan, por tanto, no sólo la preparación del alumno para aplicar sistemas de acciones (ya elaborados) inherentes a una determinada actividad matemática, ellas comprenden la posibilidad y necesidad de buscar y explicar ese sistema de acciones y sus resultados, de describir un esquema o programa de actuación antes y durante la búsqueda y la realización de vías de solución de problemas en una diversidad de contextos; poder intuir, percibir el posible resultado y formalizar ese conocimiento matemático en el lenguaje apropiado.

Este concepto indica, que no es suficiente pensar en la preparación del alumno para multiplicar fracciones, demostrar un teorema o resolver una ecuación, también atiende a sus posibilidades para explicar el modo de actuar, proyectar el método o procedimiento a emplear, estimar las características del resultado que le permita comparar el objetivo con lo logrado y poder escribirlo en el lenguaje apropiado, en las diferentes formas de representación.

Un indicador que se destaca es que la habilidad se ha formado cuando el sujeto es capaz de integrarla con otras en la determinación de vías de solución, cuando deja de ser un eslabón aislado para ubicarla en un contexto, ya que en esas condiciones sólo alcanza potencialidades muy limitadas que no permiten enfrentar una diversidad de situaciones en un contexto dado.

El contenido de las acciones y operaciones que se ejecutan en la actividad matemática comprenden aquellos recursos de los que debe disponer el alumno así como las estrategias y métodos que le permitan desplegar ese modo de actuar. Teniendo en cuenta el objeto matemático sobre el que se ejecuta ese modo de actuación, de carácter complejo, se han reconocido los siguientes componentes del contenido de la actividad matemática:

- Conceptos matemáticos y sus propiedades;
- Procedimientos de carácter algorítmico;
- Procedimientos de carácter heurístico;
- Situaciones-problemas de tipo intra y extramatemáticas.

El estudio de las acciones y operaciones que se ejecutan en cualquier actividad matemática, especialmente su contenido descrito en los componentes señalados, permiten caracterizar y distinguir las habilidades matemáticas siguientes:

- Habilidades matemáticas referidas a la elaboración y utilización de conceptos y propiedades.
- Habilidades matemáticas referidas a la elaboración y utilización de procedimientos algorítmicos.
- Habilidades matemáticas referidas a la utilización de procedimientos heurísticos.
- Habilidades matemáticas referidas al análisis y solución de problemas.

Las habilidades matemáticas así caracterizadas ofrecen un corte horizontal del modo de actuar esperado del alumno en un tema o sistema de clases dado, es decir, permite destacar los componentes principales del modo de actuar en función del contenido matemático, lo que debe saber hacer con los conceptos, propiedades, procedimientos y situaciones - problemas.

Las habilidades matemáticas elementales son las construcciones de procedimientos específicos derivados directamente del modo de operar con los conceptos, teoremas o procedimientos que al establecer las conexiones entre ellos conforman métodos de solución, constituyen la base de las habilidades matemáticas básicas.

En ellas se encuentran las operaciones de cálculo, por ejemplo, que llegan a alcanzar un alto grado de sistematización en los alumnos de la escuela media. Esta habilidad refleja las condiciones concretas, particulares, que son necesarias en las habilidades referidas a la elaboración o utilización de los conceptos, propiedades, procedimientos algorítmicos o heurísticos que debe desarrollar el alumno.

Se destacan también como habilidades de carácter elemental el reconocimiento de propiedades de figuras geométricas, realizar construcciones geométricas fundamentales, etc., que se ejecutan en el contexto de las habilidades matemáticas básicas que se forman durante toda la formación geométrica del alumno.

Los rasgos que caracterizan las habilidades matemáticas elementales son:

- Tienen un carácter específico con relación al modo de actuar dado en la habilidad general;
- Se determina de la acción a realizar directamente con conceptos, teoremas y procedimientos;
- Indican condiciones (previas o no) necesarias para desarrollar la habilidad matemática básica.
- Estas precisiones sobre las habilidades matemáticas ofrecen un corte vertical y favorecen la interpretación de los niveles de desarrollo del alumno, con la determinación de hasta donde puede o no llegar con relación a los problemas matemáticos que como objetivo de su aprendizaje tiene que aprender a resolver en un contexto determinado.

### **2.3.1 La inteligencia.**

Según el Diccionario de la lengua española, la inteligencia es “Capacidad y habilidad para responder de la mejor manera a las exigencias que nos presenta el mundo, para reflexionar, cavilar, examinar, revisar, acumular datos, conocer significados, responder según la lógica y tomar decisiones rápidas y confusas”.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Diccionario de la Lengua Española – vigésima segunda edición.

La inteligencia puede ser definida como la capacidad de comprensión, de aplicación y de interpretación de los nexos lógicos, concretos y teóricos. De una persona a otra, la inteligencia puede variar en grado, en intensidad y en extensión.

La inteligencia es la habilidad para encontrarle solución a los problemas, crear nuevas ideas con las ideas previas, capacidad para relacionar y entender relaciones. Nadie puede decir qué es lo que hace de un hombre un brillante matemático, de otro un músico maravilloso, de un tercero un terrible asesino”. (Congreso IM 07, 2009)

A través del tiempo la Inteligencia ha sido objeto de muchos e interesantes estudios lo que ha dado como resultado que se desarrollen proyectos que han sistematizado diferentes propuestas de tipos de inteligencias desde diferentes enfoques o puntos de vista.

Igualmente algunos estudiantes obtienen mejores resultados cuando se les pide que manejen símbolos de clases diversas, mientras que otros están mejor capacitados para desplegar su comprensión mediante demostraciones prácticas o a través de interacciones con otros individuos. (Antunes, 2006)

Según Howard Gardner, el desarrollo o la limitación de las Inteligencias Múltiples, dependen principalmente de tres factores:

- El factor biológico, dentro de los cuales se encuentra el patrimonio hereditario o genético.
- Antecedentes de la vida personal, tiene que ver con las experiencias con los padres, compañeros, maestros, amigos, etc.
- Antecedentes culturales e históricos, tiene relación con el tiempo, familia, la naturaleza y el estado de desarrollo cultural o históricos en diferentes dominios.

Gardner, empleo de la palabra inteligencia para describir cada categoría habilidad cognoscitiva, en una entrevista dijo:

“Estoy siendo un tanto provocativo intencionalmente. Si dijese que existen siete clases de aptitudes, la gente bostezaría y diría: “Sí, sí”. Pero al llamarlas “inteligencias”, lo que estoy diciendo es que nos hemos inclinado a colocar sobre un pedestal a la variación denominada inteligencia y de hecho existen muchas de ellas, y algunas son cosas que nunca hemos considerado como “inteligencia” (Weinreich-Haste 1985).

La teoría de las Inteligencias Múltiples no es una teoría de clase para determinar la inteligencia que corresponde. Se trata de una teoría de funcionamiento cognoscitivo y propone que toda persona tiene habilidades en las inteligencias, éstas funcionan juntas de diferente manera en cada persona. Algunos individuos parecen tener niveles extremadamente altos de funcionamiento en todas o en la mayoría de las inteligencias. La mayoría quedamos clasificados entre estos dos

extremos: altamente desarrollados en algunas de las inteligencias, moderadamente en otras y relativamente subdesarrollados en las demás.

Howard Gardner señala que cada inteligencia es de hecho una “ficción”, es decir, en la vida no existe ninguna inteligencia por sí sola. Todos tienen la capacidad para desarrollar las inteligencias a un nivel razonable alto de consecución si se proveen el ánimo, el enriquecimiento y la instrucción adecuada. Estas funcionan juntas de manera compleja actuando recíprocamente. (Antunes, 2006)

### ***2.3.2 El aprendizaje y la enseñanza***

Según J. Piaget, el nivel de desarrollo del sujeto está relacionado con la interacción que tiene con el ambiente en el que se desenvuelve; se plantea que “el conocimiento no se genera ni del sujeto ni del objeto, sino más bien de la interacción que se produce entre los mismos, la construcción del objeto de conocimiento, de la interiorización reflexiva, y de la construcción del sujeto cognoscente”. (Zúñiga, C. 2013).

Piaget maneja un estado en el que el esfuerzo en función de un equilibrio enfocado a la construcción de una pirámide en constante amplitud. Considerando a la vida como una serie que va progresando para que cada intento va incrementando las adquisiciones previas con la complejidad correspondiente, se va generando formas que proporcionan a los contenidos. (Maier, H. 2001).

Piaget describe al aprendizaje como construcciones dinámicas que se van generando en el individuo y que éstas son posibles siempre y cuando el sujeto esté interrelacionado con el ambiente estableciendo que en el desarrollo cognoscitivo hay modelos frecuentes en donde la experiencia se realiza. Lo que permite predecir la manera y el nivel de comprensión del individuo en función de su desarrollo.

## **CAPÍTULO III**

### **3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Diseño de la investigación**

El presente trabajo investigativo utiliza un diseño Cuasi Experimental, en el que se plantea trabajar con dos grupos de alumnos, los mismos que se encuentran ya formados de una manera aleatoria, se realiza la contrastación, aplicando diferentes tratamientos, en el primer grupo se utiliza el software educativo desarrollado como herramienta de apoyo al aprendizaje, mientras que en el otro grupo se utiliza el proceso convencional.

#### **3.2 Tipo de investigación**

Se propone una investigación Aplicativa Descriptiva.

Se desarrolla un software con fines didácticos para el área de Matemáticas, para los estudiantes de Séptimo Año de EGB, en base a contenidos ya existentes “currículo”, que serán aplicados a los alumnos que forman el Grupo Experimental, cuyos resultados serán contrastados con estudiantes que forman el Grupo de Control.

#### **3.3 Población y muestra**

La población de estudio está representada por los estudiantes de Séptimo Año de EGB de la Unidad Educativa 5 de Junio, de la ciudad de Riobamba.

En lo referente a la muestra cabe indicar que está formada por los estudiantes que integran el Paralelo A, que se lo utilizó como “Grupo de Control”, y los estudiantes del Paralelo “B”, que se lo utilizó como “Grupo Cuasi Experimental”. Siendo una población probabilística no intencional cuasi-experimental.

Con el primero de los grupos, se propone trabajar los contenidos empleando el software educativo desarrollado y con el segundo grupo se trabaja de la manera convencional.



### **3.4 Métodos**

Para la presente investigación se utilizará el método científico, y en lo que respecta al desarrollo del software educativo, se utilizará el Método Cascada.

#### **3.4.1 Método científico**

El método científico ya que presenta un conjunto de elementos lógicos, sistematizados, ordenados; que se los puede utilizar con la rigurosidad necesaria para realizar la investigación científica.

- Planteamiento del problema
- Formulación de hipótesis
- Levantamiento de información
- Análisis e interpretación de resultados
- Comprobación de la hipótesis
- Difusión de resultados

#### **3.4.2 Metodología de desarrollo de software**

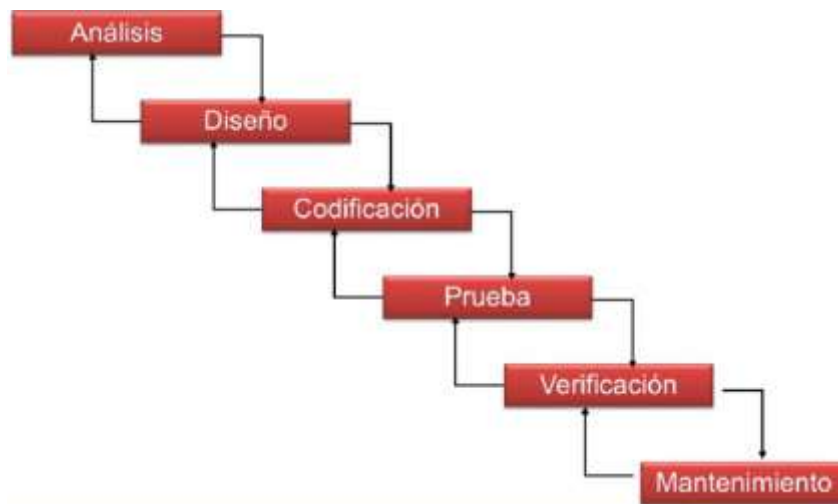
Para el desarrollo del aplicativo se emplea el Método Cascada, de los más populares en el desarrollo de software propuesto por Winston Royce, El modelo se define como una secuencia ordenada de actividades, siendo la estrategia definir y seguir el progreso de habiendo puntos de revisión; establecido como un continuo proceso de codificación y reparación.

El método Cascada, permite la elaboración de software, para ello se contempla las siguientes etapas:

- Análisis,
- Diseño,
- Codificación,
- Prueba
- Verificación y
- Mantenimiento.

[\(https:// analisisdesistemas1.wordpress.com/software/5-proceso-de-desarrollo-de-sw-modelo-en-cascada/\)](https:// analisisdesistemas1.wordpress.com/software/5-proceso-de-desarrollo-de-sw-modelo-en-cascada/)

**Tabla 1-3.** Fases de la Metodología Cascada.



Fuente: <https://analisisdesistemas1.wordpress.com/software/5-proceso-de-desarrollo-de-sw-modelo-en-cascada/>

Realizado por: Mejía, Klever 2021

Una de las características que presenta ésta metodología es la facilidad para un desarrollo, que permite un proceso continuo, lo que ayuda a que en cada fase pueda haber una retroalimentación, implementando mejoras al Software educativo permitiendo que alcancen una mayor calidad.

### 3.5 Técnicas

En ésta investigación se utilizan técnicas dirigidas tanto a los estudiantes, como a docentes entre las cuales se tiene a la observación, encuestas y cuestionarios.

Al emplear la observación se logró precisar la manera en la que los estudiantes van asimilando los conocimientos impartidos, la motivación y la interacción que alcanzan, con las diferentes actividades y ejercicios, tanto con el empleo del Software educativo como sin el

Al emplear las encuestas se logró conocer y captar las opiniones tanto de docentes como de estudiantes con respecto a las experiencias y expectativas con respecto al avance del curso.

### 3.6 Instrumentos

En lo que respecta a los instrumentos utilizados se tienen las evaluaciones realizadas a los estudiantes tanto del grupo cuasi experimental como a los estudiantes del Grupo de Control, las encuestas realizadas al docente y a los estudiantes. Ver Anexo C.

Los instrumentos mencionados, encuestas y evaluaciones se utilizan para la demostración de la hipótesis planteada.

Las evaluaciones realizadas están en función de los contenidos trabajados en clase tanto por el grupo cuasi experimental como los del grupo de control, siendo las mismas para ambos grupos, sin discriminar si trabajaron con el Software educativo o sin él.

Las encuestas a los estudiantes y las encuestas dirigidas al docente basada en la observación del proceso de aprendizaje de los dos grupos, se realizan en función de los siguientes indicadores:

- Evaluación.
- Autoaprendizaje
- Interacción
- Tiempo empleado
- Motivación.

Las evaluaciones, se utilizan como un indicador en éste caso, la nota de las calificaciones obtenidas de la aplicación de una evaluación estructurada, que refleja la asimilación de los contenidos impartidos en clase tanto del grupo cuasi experimental como del de control.

Al emplear el indicador motivación, se refleja la manera en la que el estudiante se siente atraído e interesado por la forma en que se presentan los contenidos ya sea la tradicional o mediante el Software educativo.

Al emplear el indicador autoaprendizaje se refleja la manera en la que el estudiante se relaciona con las actividades y contenidos en general presentados, ya sea en función del Software educativo o de los elementos tradicionales, para poder asirse del aprendizaje con cierta autonomía, en función de la respuesta avanzando a su propio ritmo de trabajo.

Al emplear el indicador interacción, obtenido de la observación y cuestionarios realizados en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemática, se refleja la manera en la que el estudiante se relaciona con los contenidos ya sea a través del Software educativo o de los elementos tradicionales empleados en la enseñanza de ésta asignatura.

Al emplear el indicador tiempo, obtenido del docente, quien da a conocer el avance del aprendizaje en función del tiempo que les toma a los alumnos alcanzar los objetivos de la clase.

### 3.7 Validación de instrumentos

Para la validación de los instrumentos se utiliza el documento del currículo de matemática de estudiantes de Séptimo Año de EGB

Las evaluaciones y encuestas realizadas se desarrollaron conjuntamente, es decir el desarrollador con el docente, en función de los siguientes parámetros:

- **Contenidos:** Enfocado en la veracidad y exactitud
- **Adecuación a los objetivos de aprendizaje:** Enfocado a mantener la coherencia entre los objetivos y las actividades propuestas
- **Enfocado a permitir el normal y adecuado flujo del aprendizaje, a través de una interfaz predictiva.**

A continuación se presenta una ficha de evaluación de los Software Educativo:

**Tabla 2-3:** Evaluación de los Software Educativo.

Evaluación del Software Educativo											
1						1	2	3	4	5	N A
<b>Contenidos:</b> Enfocado en la veracidad y exactitud											
2						1	2	3	4	5	N A
<b>Adecuación a los objetivos de aprendizaje:</b> Enfocado a mantener la coherencia entre los objetivos y las actividades propuestas.											
3						1	2	3	4	5	N A
<b>Retroalimentación y adaptabilidad:</b> Enfocado al alumno, permitiendo que aprenda a su propio ritmo, habiendo el feedback correspondiente.											
4						1	2	3	4	5	N A
<b>Motivación:</b> Enfocado a la capacidad de generar el interés en el alumno.											
5						1	2	3	4	5	N A
<b>Diseño y presentación:</b> Enfocado a favorecer el adecuado flujo de aprendizaje, mediante una interfaz predictiva											

6	1	2	3	4	5	N A
<b>Usabilidad:</b> Enfocado al uso del usuario.						
7	1	2	3	4	5	N A
<b>Reusabilidad y Portabilidad:</b> Enfocado a la capacidad de usarse en distintos momentos de aprendizaje y con estudiantes con diferente nivel de aprendizaje y en diferentes entornos de trabajo.						

Fuente: Dr. Pere Marquès Graells, 1999 (última revisión: ENTORNOS FORMATIVOS MULTIMEDIA: ELEMENTOS, PLANTILLAS DE EVALUACIÓN/CRITERIOS DE CALIDAD

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

### 3.8 Fuentes

Para la presente investigación se utilizaron tanto fuentes primarias como secundarias, las primarias se obtuvieron directamente de los estudiantes y docentes con la tabulación de datos, en tanto que las segundas se citan como aportes de definiciones, conceptos de los diferentes autores sobre el tema.

### 3.9 Ambientes de prueba

En lo que respecta a los ambientes de prueba utilizados en el presente trabajo hay que indicar que se presentaron en dos escenarios.

Ambiente 1: Se desarrolla el proceso de aprendizaje en base a la forma tradicional, es decir empleando libros, folletos y básicamente lápiz y papel para la resolución de las diferentes actividades. Cabe indicar que el docente irá desarrollando los ejemplos y ejercicios de aplicación empleando marcadores de tiza líquida y el pizarrón. Siendo la calculadora el único elemento electrónico a emplearse.

Son 30 los estudiantes que trabajaron en este ambiente y forman parte del curso tradicional o convencional, denominado Grupo de Control.

Ambiente 2: Se desarrolla el proceso de aprendizaje empleando el Software educativo que han sido elaborado, es decir que los estudiantes disponen de estaciones de trabajo con computadores.

Siendo 30 los estudiantes que trabajaron en este ambiente y forman parte del curso virtual, denominado Grupo Cuasi experimental.

### 3.10 Variables e indicadores

De acuerdo a la hipótesis planteada en el trabajo investigativo, fueron definidas las siguientes variables:

#### VARIABLE INDEPENDIENTE

Software Educativo

#### VARIABLE DEPENDIENTE

Habilidades matemáticas

##### 3.10.1 Operacionalización conceptual

Tabla 3-3: Operacionalización conceptual.

VARIABLES	TIPO	DEFINICIÓN
<b>Software Educativo</b>	Variable independiente. Variable simple.	El Software Educativo es un programa que tiene un fin educativo como premisa, incluyendo el elemento didáctico que implementa una mediación pedagógica, a través del uso del computador.
<b>Habilidades matemáticas</b>	Variable dependiente. Variable compleja.	Aquellas que se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones que tienen un carácter esencialmente matemático. (Razonamiento lógico, Cálculos matemáticos, Pensamiento numérico, etc.)

Fuente: Dr. Pere Marquès Graells, 1999 (última revisión: ENTORNOS FORMATIVOS MULTIMEDIA: ELEMENTOS, PLANTILLAS DE EVALUACIÓN/CRITERIOS DE CALIDAD

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

##### 3.10.2 Operacionalización metodológica

Tabla 4-3: Operacionalización Metodológica.

VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA	FUENTE DE VERIFICACIÓN INSTRUMENTO
----------	-----------	---------	------------------------------------

Software Educativo	Software Educativo desarrollados y aplicado en el aula con los niños	Observación Pruebas Ejercitación en el aula con el Software Educativos. Actividades prácticas con el Software Educativo de matemáticas	Observación directa. Cuestionarios Pruebas prácticas.
<i>Habilidades matemáticas</i>	Evaluación. Motivación Interacción Auto-aprendizaje Tiempo empleado	Observación Encuesta Revisión de documentos	Actas de notas Registro de calificaciones Observación Cuestionarios

Fuente: Dr. Pere Marquès Graells, 1999 (última revisión: ENTORNOS FORMATIVOS MULTIMEDIA: ELEMENTOS, PLANTILLAS DE EVALUACIÓN/CRITERIOS DE CALIDAD

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

## CAPÍTULO IV

### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Análisis de las variables

En la presente investigación se han definido dos variables, por una parte el Software Educativo desarrollado en función de los contenidos del área de estudio y las habilidades matemáticas que se mide en función de los indicadores planteados.

Se realiza la contrastación entre dos grupos previamente formados, con el primero, denominado “Grupo Cuasi experimental”, el trabajo se lo realiza empleando el Software educativo desarrollado y con el segundo grupo, denominado “de Control”, se trabaja de una manera convencional en su entorno normal de clase sin el empleo del aplicativo.

##### 4.1.1 *Indicadores de la variable independiente*

Para la variable independiente, Software educativo, que maneja los contenidos del área de Matemáticas para 7 Año de EGB, con información y una serie de actividades, que están integradas en el aplicativo.

Los indicadores que se trabajan con la variable independiente son:

**Contenidos:** Enfocado en la veracidad y exactitud

**Adecuación a los objetivos de aprendizaje:** Enfocado a mantener la coherencia entre los objetivos y las actividades propuestas.

**Retroalimentación y adaptabilidad:** Enfocado al alumno, permitiendo que aprenda a su propio ritmo, habiendo el feedback correspondiente.

**Motivación:** Enfocado a la capacidad de generar el interés en el alumno.

**Diseño y presentación:** Enfocado a favorecer el adecuado flujo de aprendizaje, mediante una interfaz predictiva

**Usabilidad:** Enfocado al uso del usuario.



**Reusabilidad y Portabilidad:** Enfocado a la capacidad de usarse en distintos momentos de aprendizaje y con estudiantes con diferente nivel de aprendizaje y en diferentes entornos de trabajo.

Ver Anexo B. Ficha de evaluación de Software Educativo.

#### ***4.1.2 Indicadores de la variable dependiente***

Para la variable dependiente, “Habilidades Matemáticas”, que maneja el avance en el desarrollo y asimilación de los conocimientos, el análisis se lo realiza en función de los indicadores: calificaciones, motivación, autosuficiencia, interacción y el tiempo que emplea el docente en el aula ya sea con el uso del Software educativo o sin él en el área de Matemáticas.

#### **INDICADOR 1: CALIFICACIONES.**

Al emplear el indicador nota de calificaciones, obtenidas de la aplicación de la evaluación estructura, se refleja la asimilación de los contenidos impartidos en clase tanto del grupo cuasi experimental como del de control.

#### **INDICADOR 2: MOTIVACIÓN**

Al emplear el indicador motivación, se refleja la manera en la que el estudiante se siente atraído e interesado por la forma en que se presentan los contenidos ya sea la tradicional o mediante el Software educativo.

Entendiéndose a la motivación como producto de la capacidad propia que tienen los elementos que presentan ya sea los contenidos o actividades a realizar para motivar y propiciar interés en los estudiantes.

#### **INDICADOR 3: AUTOAPRENDIZAJE**

Al emplear el indicador autoaprendizaje se refleja la manera en la que el estudiante se relaciona con las actividades y contenidos en general presentados, ya sea en función del Software educativo o de los elementos tradicionales, para poder asirse del aprendizaje con cierta autonomía, en función de la respuesta avanzando a su propio ritmo de trabajo.

#### **INDICADOR 4: INTERACCIÓN**

Al emplear el indicador interacción, obtenido de la observación y cuestionarios realizados en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemática, se refleja la manera en la que el

estudiante se relaciona con los contenidos ya sea a través del Software educativo o de los elementos tradicionales empleados en la enseñanza de ésta asignatura.

#### **INDICADOR 5: TIEMPO EMPLEADO**

Al emplear el indicador tiempo, obtenido del docente, quien da a conocer el avance del aprendizaje en función del tiempo que les toma a los alumnos alcanzar los objetivos de la clase.

#### **4.2 Presentación de resultados**

Al realizar el estudio de las variables en función de los indicadores, se obtienen los resultados, de los dos grupos de estudiantes tanto del Cuasi experimental como de los de Control, empleando y sin emplear el Software educativo.

##### **Indicador 1: NOTAS DE LA EVALUACIÓN**

Al aplicar las evaluaciones a los dos grupos se tuvieron los resultados que se presentan a continuación:

**Tabla 1-4: Datos de los test realizados.**

Estudiante	Experimental	Control
1	8,80	7,00
2	10,00	7,00
3	8,40	8,50
4	8,80	9,00
5	8,60	8,00
6	9,50	8,50
7	9,20	6,50
8	8,80	8,50
9	8,50	6,50
10	9,40	8,50
11	9,80	6,50
12	8,70	5,00
13	9,00	6,50
14	10,00	7,50
15	8,80	8,50
16	8,80	7,00
17	10,00	7,00
18	8,40	8,50
19	8,80	9,00
20	8,60	8,00

21	9,50	8,50
22	9,20	6,50
23	8,80	8,50
24	8,50	6,50
25	9,40	8,50
26	9,80	6,50
27	8,70	5,00
28	9,00	6,50
29	10,00	7,50
30	8,80	8,50

Fuente: Calificaciones de los niños del grupo experimental y control 2019.

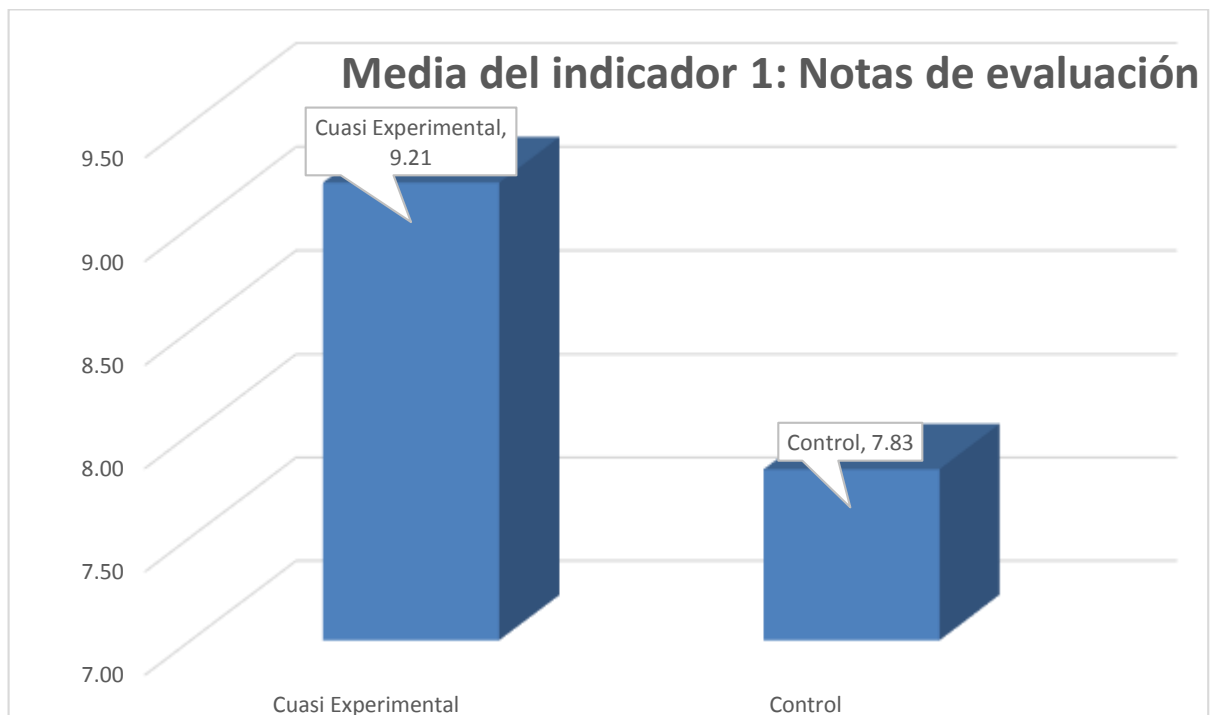
Realizado por: Mejía, klever, 2019

**Tabla 2-4:** Resultados del indicador notas de evaluación.

Media del indicador 1: Notas de la evaluación	
Grupo Cuasi experimental	Grupo de Control
$\bar{x} = 9.27$	$\bar{x} = 7.80$

Fuente: Promedio de los niños del grupo experimental y control 2019.

Realizado por: Mejía, klever, 2019



**Gráfico 1-4:** Gráfico Indicador 1. Notas de la evaluación.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

**Interpretación:**

El indicador notas de la evaluación permite apreciar que el Grupo que realizó su aprendizaje empleando el Software educativo, presenta una media aritmética de 9.27 en tanto que el grupo que no los utilizó presenta una media de 7.83, lo que indica que el rendimiento académico es mayor cuando se emplean elementos didácticos no tradicionales.

**INDICADOR 2: MOTIVACIÓN**

Al evaluar el interés de los estudiantes al recibir las clases, mediante una encuesta realizada a los alumnos y al docente, así se tiene:

**Docente**

Los elementos empleados para presentar los contenidos y actividades generan motivación en los estudiantes.

Los elementos didácticos empleados en clase se presentan en forma de juegos, entretenimiento o retos que motiven el aprendizaje.

Las actividades presentan el nivel de complejidad apropiado para percibir el interés del estudiante.

El diseño de la información y actividades presentadas al estudiante le permitieron un correcto procesamiento y entendimiento

La presentación de los elementos a los estudiantes le resultaron intuitivos y las acciones a realizar fueron predecibles

A los estudiantes les resultó claro y explícito lo que hay que hacer.

Mostraron los estudiantes un mayor interés por la temática después de haber trabajado con los recursos presentados.

**Estudiantes**

Indique su nivel de motivación al trabajar con los elementos presentados en clase

Le pareció interesante los elementos utilizados para presentar las actividades y contenidos.

Los elementos didácticos empleados en clase se presentan en forma de juegos, entretenimiento o retos que motiven el aprendizaje.

El diseño de la información y actividades presentadas le permitieron un correcto procesamiento y entendimiento

La presentación de los elementos le resultaron intuitivos y las acciones a realizar fueron predecibles

Le resultó claro y explícito lo que hay que hacer.

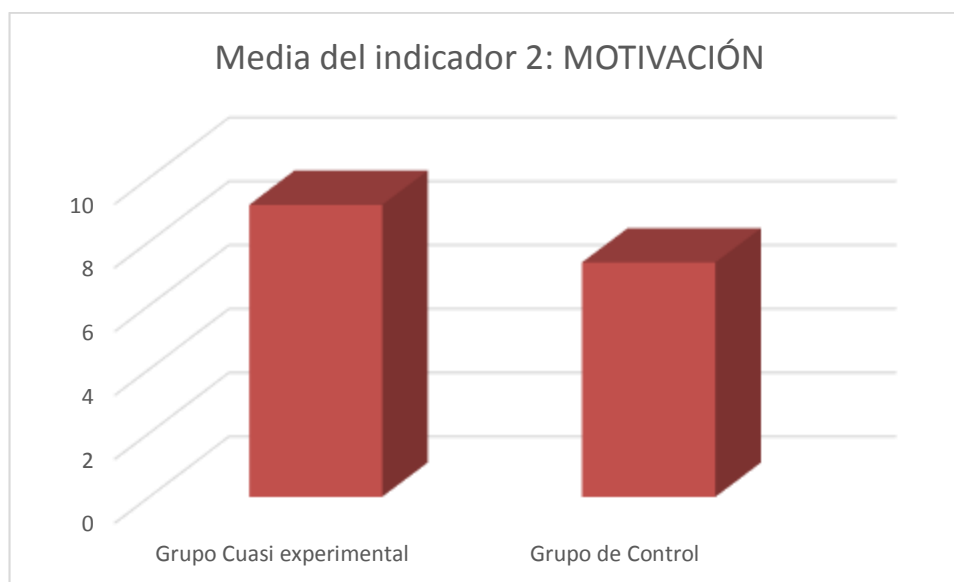
Se presentan los siguientes resultados. (Se establece la valoración de 1 a 10, siendo 1 un nivel muy bajo de motivación)

**Tabla 3-4:** Resultados del indicador motivación.

Media del indicador 2: MOTIVACIÓN			
Grupo Cuasi experimental		Grupo de Control	
Docente	Estudiantes	Docente	Estudiantes
9.45	10,00	7.25	7.15
$\bar{x} = 9.73$		$\bar{x} = 7.20$	

**Fuente:** Promedio de los niños del grupo experimental y control 2019.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019



**Figura 2 -4:** Gráfico Indicador 2. Motivación.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

**Interpretación:**

El indicador motivación permite apreciar que el grupo que realizó su aprendizaje empleando Software educativo, con una media aritmética de 9.73 trabajan con una mayor motivación debido a la forma de presentarse los contenidos, el grupo de control presenta una media de 7.20.

**INDICADOR 3: AUTOAPRENDIZAJE**

Para evaluar el autoaprendizaje de los estudiantes al recibir las clases, se realizó una encuesta a los alumnos y al docente.

**Docente**

El nivel de detalle de los elementos presentados es el adecuado para que el estudiante pueda continuar a su propio ritmo y continuar por si solo con las actividades a realizarse.

Señale el grado de autonomía que tienen los estudiantes, para realizar las diferentes actividades presentadas en clase, no requiriendo de su constante intervención.

Logran los estudiantes establecer un nivel de autoaprendizaje utilizando solamente los elementos presentados en clase.

Señale el grado de interoperabilidad que alcanzan los estudiantes con los elementos presentados en clase, es decir si les resulta fácil el manejo fácil e intuitivo sin requerir mayor esfuerzo o tiempo para aprender a manipularlo.

Los elementos presentados le aportan al estudiante la retroalimentación necesaria para que pueda trabajar de una manera autónoma.

Plantean los elementos presentados diferentes niveles de complejidad en función del avance alcanzado

**Estudiantes**

Señale el grado de autonomía que alcanzó para realizar las diferentes actividades presentadas en clase, no requiriendo de la constante intervención del docente.

Señale el grado de interoperabilidad que alcanzó con los elementos presentados en clase.

Les resultó claro y explícito lo que hay que hacer con los materiales presentados.

El nivel de detalle de los elementos presentados en clase le permitieron trabajar a su propio ritmo y continuar por si solo con las actividades a realizarse.

Los elementos presentados le resultaron intuitivos y logró predecir las acciones a realizarse con las actividades propuestas.

Los elementos presentados le brindaron la retroalimentación necesaria para que pueda continuar de una manera autónoma

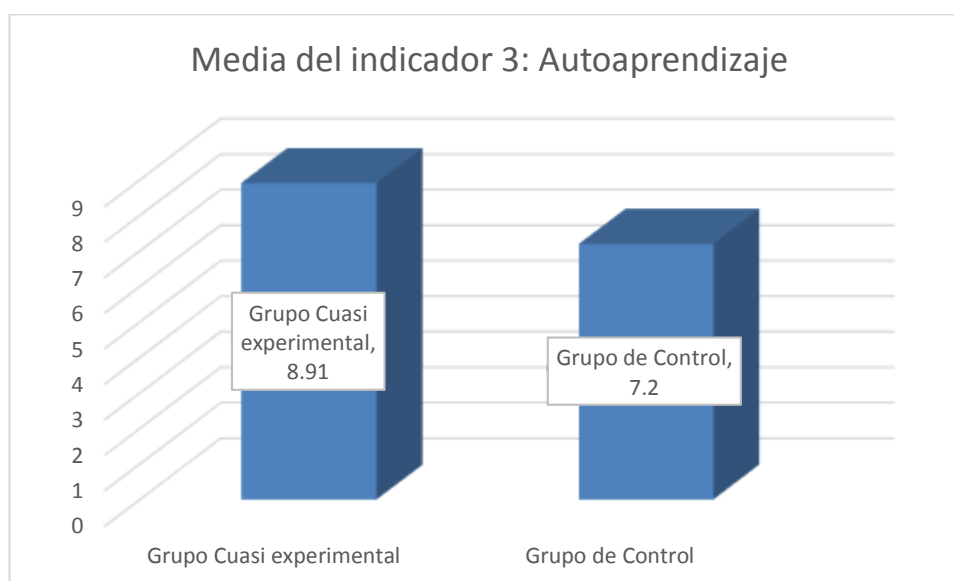
Se presentan los siguientes resultados. (Se establece la valoración de 1 a 10, siendo 1 un nivel muy bajo de autoaprendizaje)

**Tabla 4-4:** Resultados del indicador Autoaprendizaje.

Media del indicador 3: Autoaprendizaje			
Grupo Cuasi experimental		Grupo de Control	
Docente	Estudiantes	Docente	Estudiantes
8.63	9.2	7.3	7.1
$\bar{x} = 8.91$		$\bar{x} = 7.2$	

**Fuente:** Promedio de los niños del grupo experimental y control 2019.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019



**Figura 3-4:** Gráfico. Indicador 3. Autoaprendizaje.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

**Interpretación:**

El indicador autoaprendizaje permite apreciar que el grupo cuasi experimental, que alcanzó una media de 8.91, realizó su aprendizaje con mayor autonomía que el grupo de control que alcanza una media de 7.2, presentándose cierta autosuficiencia para trabajar a con las actividades a su propio ritmo y no requiriendo la constante asistencia del docente.

**INDICADOR 4: INTERACCIÓN**

Para evaluar la interacción de los estudiantes con los elementos presentados al recibir las clases, se realizó una encuesta a los alumnos y al docente.

**Docente**

Señale el grado de interacción que alcanzan los estudiantes con los elementos presentados en clase.

A los estudiantes les resulta intuitivo y fácil el manejo, sin requerir mayor esfuerzo o tiempo para aprender a manipularlo.

Los estudiantes pueden acceder fácil y directamente a un recurso específico.

Los elementos presentados le aportan al estudiante la retroalimentación necesaria para que pueda trabajar a su propio ritmo.

Los elementos presentados en la clase se agrupan de acuerdo a algún criterio que sea fácil de reconocer

**Estudiante**

Indique el grado de interacción que alcanzó con los elementos presentados en clase.

Le resultó intuitivo el manejo, sin requerir mayor esfuerzo o tiempo para su manipulación.

Pudo acceder fácil y directamente a un recurso específico.

Los elementos presentados le aportaron la retroalimentación necesaria para que pueda continuar su trabajo a su propio ritmo.

Los elementos presentados en la clase están agrupados de acuerdo a algún criterio que sea fácil de reconocer

Se presentan los siguientes resultados. (Se establece la valoración de 1 a 10, siendo 1 un nivel muy bajo de interacción)

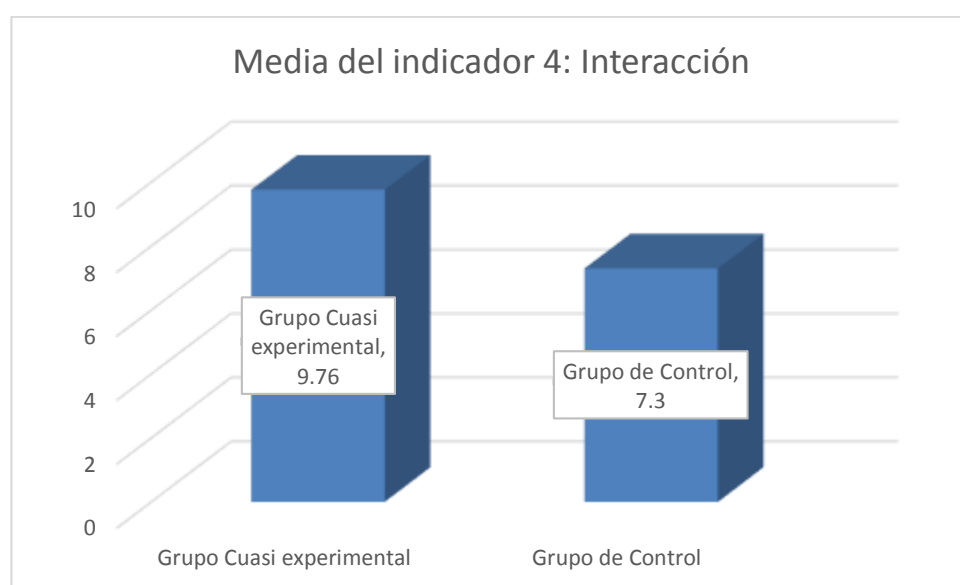


**Tabla 5-4:** Resultados del indicador Interacción.

Media del indicador 4: Interacción			
Grupo Cuasi experimental		Grupo de Control	
Docente	Estudiantes	Docente	Estudiantes
9.6	9.93	7.5	7.11
$\bar{x} = 9.76$		$\bar{x} = 7.3$	

Fuente: Promedio de los niños del grupo experimental y control 2019.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019



**Figura 4-4:** Gráfico Indicador 4. Interacción.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

### Interpretación:

El indicador interacción permite apreciar que el grupo cuasi experimental, con una media de 9.76, desarrollan su aprendizaje con una mayor interacción con los elementos a su disposición, que el grupo de control con una media de 7.3.

### INDICADOR 5: TIEMPO EMPLEADO

Para evaluar el tiempo empleado, se realizó una encuesta al docente, ya que es el que maneja los ritmos de trabajo y percibe los avances de los estudiantes.

El nivel de empoderamiento de los contenidos de parte de los estudiantes en función del tiempo empleado.

Les toma a los estudiantes del grupo Cuasi-experimental un menor tiempo para trabajar con las actividades en clase

El tiempo que destina en clase para activar los conocimientos previos, antes de iniciar un nuevo tema de clase.

Los estudiantes no requieren mayor refuerzo académico.

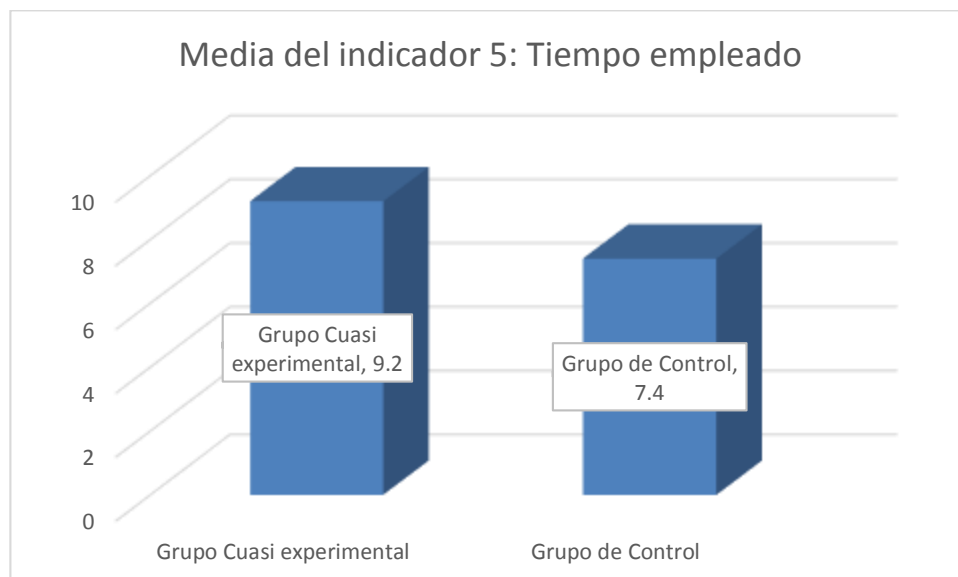
Cabe indicar que mientras menor sea el tiempo que les tome a los estudiantes la valoración será mayor.

**Tabla 6-4.** Resultados del indicador tiempo empleado.

Media del indicador 5: Tiempo empleado	
Grupo Cuasi experimental	Grupo de Control
$\bar{x} = 9.2$	$\bar{x} = 7.4$

Fuente: Promedio de los niños del grupo experimental y control 2019.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019



**Figura 5-4:** Gráfico Indicador 5. Tiempo empleado.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

### Interpretación:

El indicador tiempo empleado, permite apreciar cómo se produce el aprendizaje en función del tiempo que le toma al alumno asirse de los conocimientos impartidos, en éste caso se puede apreciar que el grupo cuasi experimental, avanza en los contenidos con una mejor optimización

del tiempo sin requerir mayor esfuerzo para la activación de los conocimientos previos y un menor refuerzo académico

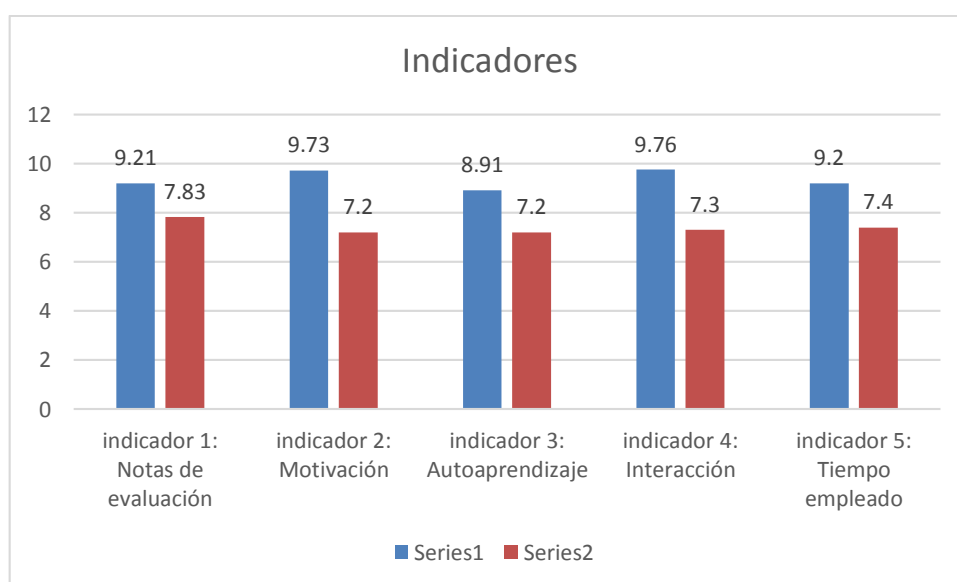
A continuación se presenta una tabla con su gráfico que presenta el resumen de los indicadores.

**Tabla 7-4:** Resumen de los indicadores.

Indicador	G. cuasi experimental	Grupo de control
indicador 1: Notas de evaluación	9,21	7,83
indicador 2: Motivación	9,73	7,20
indicador 3: Autoaprendizaje	8,91	7,2
indicador 4: Interacción	9,76	7,3
indicador 5: Tiempo empleado	9,20	7,40

**Fuente:** Promedio de los niños del grupo experimental y control 2019.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019



**Figura 6-4:** Gráfico Resumen de indicadores.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

### Interpretación:

En la tabla y gráfico precedentes, se presenta el resumen de los cinco indicadores, en los que se puede apreciar que el grupo denominado cuasi-experimental, que desarrollan su aprendizaje

empleando el Software educativo, alcanzan mejores resultados que los estudiantes del grupo de control que realizan su aprendizaje empleando la forma tradicional.

#### 4.3 Prueba de la hipótesis de investigación

Para la comprobación de la hipótesis se utilizó el software estadístico SIAE “Sistema de Análisis estadístico” Ver 2.0 creado por la Dra. Narcisa Salazar y el Dr. Alonso Álvarez.



**Figura 7-4.** Sistema de Análisis estadístico.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

### PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

#### Hipótesis Nula: $H_0$ .

El aprendizaje alcanzado por los estudiantes del Grupo Cuasi experimental que utilizan “Software Educativo” no difiere del aprendizaje alcanzado por los estudiantes del Grupo de Control que lo realizan sin el uso de “Software Educativo”

#### Hipótesis Alternativa: $H_1$ .

El aprendizaje realizado por los estudiantes del Grupo Cuasi experimental que utilizan “Software Educativo” difiere del aprendizaje alcanzado por los estudiantes del Grupo de Control que lo realizan sin el uso del “Software Educativo”

$\bar{X}$  = Nivel del aprendizaje de los estudiantes del Grupo Cuasi experimental

$\bar{Y}$  = Nivel del aprendizaje de los estudiantes del Grupo de Control.

**H:**  $\bar{X} \neq \bar{Y}$

### **SELECCIÓN DEL NIVEL DE SIGNIFICANCIA**

El nivel de significancia a utilizar para la demostración de la hipótesis se establece en el 5%, es decir  $\alpha = 0.05$ .

### **DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA.**

La población de estudio estuvo representada por los estudiantes de Séptimo Año de EGB de la Unidad Educativa 5 de Junio, de la ciudad de Riobamba, siendo la muestra los alumnos conformados por el Paralelo A, que se lo utilizó como “Grupo Cuasi Experimental”, y el Paralelo “B”, que se lo utilizó como “Grupo de Control”, Siendo una población probabilística no intencional cuasi-experimental.

Tanto el grupo cuasi experimental como el de control están conformados por treinta estudiantes.

### **ESPECIFICACIÓN DEL ESTADÍSTICO**

Para la comprobación de la hipótesis, se utilizó la comparación de las medias de los dos grupos, con relación a una variable de eficacia cuantitativa, La prueba de elección es la “t de Student”, ya que es una prueba de contraste basada en el cálculo de estadísticos descriptivos (el número de observaciones, la media y la desviación en cada grupo).

### **COMPROBACIÓN**

Se evaluaron las diferencias de las medias entre los dos grupos.

- Grupo1: GRUPO CUASI EXPERIMENTAL
- Grupo2: GRUPO DE CONTROL

A continuación se presenta la tabla de las medias alcanzadas por los estudiantes:

**Tabla 8-4:** Cuadro de las medias alcanzadas por los estudiantes.

Estudiante	G. Cuasi Experimental	G. Control
1	10	7.1
2	9.4	8.3
3	10	7.9
4	8.5	7.1
5	10	7.7
6	10	7.4
7	9.9	8
8	10	7.3
9	9.2	7.8
10	8.3	8
11	9	8.7
12	8.5	7.3
13	8.6	8.4
14	9.3	7.6
15	8.7	8.8
16	10	7.1
17	9.4	8.3
18	10	7.9
19	8.5	7.1
20	10	7.7
21	10	7.4
22	9.9	8
23	10	7.3
24	9.2	7.8
25	8.3	8
26	9	8.7
27	8.5	7.3
28	8.6	8.4
29	9.3	7.6
30	8.7	8.8
Medias	9.27	7.81

**Fuente:** Promedio de los niños del grupo experimental y control 2019.  
**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

Se presenta a continuación los valores obtenidos al realizar los cálculos respectivos de la media y la desviación estándar:

**Tabla 9-4:** Cálculos estadísticos de los test realizados.

G. Cuasi						
Estudiant	Experimenta					
e	l	Control	$x_i - \bar{x}_1$	$(x_i - \bar{x}_1)^2$	$x_i - \bar{x}_2$	$(x_i - \bar{x}_2)^2$
1	10	7.1	0.73	0.53	-0.71	0.5
2	9.4	8.3	0.13	0.02	0.49	0.24
3	10	7.9	0.73	0.53	0.09	0.01
4	8.5	7.1	-0.77	0.59	-0.71	0.5
5	10	7.7	0.73	0.53	-0.11	0.01
6	10	7.4	0.73	0.53	-0.41	0.17
7	9.9	8	0.63	0.4	0.19	0.04
8	10	7.3	0.73	0.53	-0.51	0.26
9	9.2	7.8	-0.07	0	-0.01	0
10	8.3	8	-0.97	0.94	0.19	0.04
11	9	8.7	-0.27	0.07	0.89	0.79
12	8.5	7.3	-0.77	0.59	-0.51	0.26
13	8.6	8.4	-0.67	0.45	0.59	0.35
14	9.3	7.6	0.03	0	-0.21	0.04
15	8.7	8.8	-0.57	0.32	0.99	0.98
16	10	7.1	0.73	0.53	-0.71	0.5
17	9.4	8.3	0.13	0.02	0.49	0.24
18	10	7.9	0.73	0.53	0.09	0.01
19	8.5	7.1	-0.77	0.59	-0.71	0.5
20	10	7.7	0.73	0.53	-0.11	0.01
21	10	7.4	0.73	0.53	-0.41	0.17
22	9.9	8	0.63	0.4	0.19	0.04
23	10	7.3	0.73	0.53	-0.51	0.26
24	9.2	7.8	-0.07	0	-0.01	0
25	8.3	8	-0.97	0.94	0.19	0.04
26	9	8.7	-0.27	0.07	0.89	0.79
27	8.5	7.3	-0.77	0.59	-0.51	0.26
28	8.6	8.4	-0.67	0.45	0.59	0.35
29	9.3	7.6	0.03	0	-0.21	0.04
30	8.7	8.8	-0.57	0.32	0.99	0.98

Fuente: Promedio de los niños del grupo experimental y control 2019.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

Se emplea el Software SIAE para la prueba de hipótesis, se ingresa la Hipótesis alternativa.



**Figura 8-4.** Prueba de hipótesis respecto a medias de datos.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

La contrastación se lo realiza con dos grupos, por lo que se selecciona “II Conjunto de datos”

A continuación se selecciona el Tipo de desviación, en éste caso S e ingresamos a la opción datos, tal como se puede observar en la siguiente imagen



**Figura 9-4:** Desviación en el SIAE.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019



Se procede a ingresar el conjunto de datos, y el sistema generará automáticamente, la media y el tamaño del conjunto de datos “n” y la desviación

**SIAE - Conjunto de Datos II**

*Ingrese los datos*

Conjunto de datos I

$\bar{x}$ : 9,293333

$n$ : 30

$S$ : 0,657339

Conjunto de datos

0

Conjunto de datos II

$\bar{x}$ : 7,82666

$n$ : 30

$S$ : 0,54702

Conjunto de datos

0

**Figura 10-4:** Ingreso de datos. SIAE.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

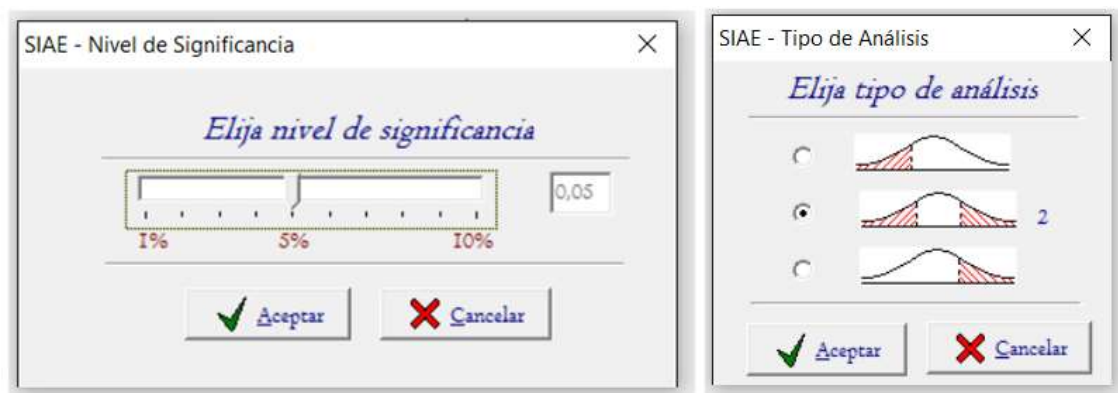
A continuación se selecciona la opción del “Estadístico”, el sistema recomienda utilizar la prueba T de Student, debido al número de datos y en función de la desviación. Por lo que se selecciona “t”.



**Figura 11-4:** Elección del estadístico. SIAE.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

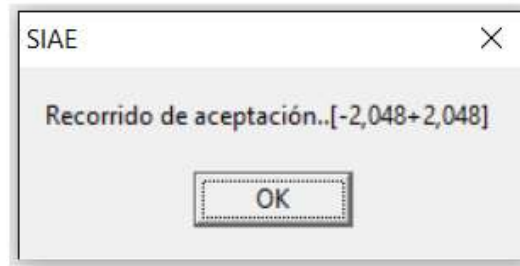
A continuación se procede a ingresar el nivel de significancia, en este 5%, es decir 0.05; y el tipo de análisis, que será a dos colas, debido a que la hipótesis indica que el aprendizaje de un grupo difiere del otro grupo.



**Figura 12-4:** Nivel de significancia y tipo de análisis. SIAE.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

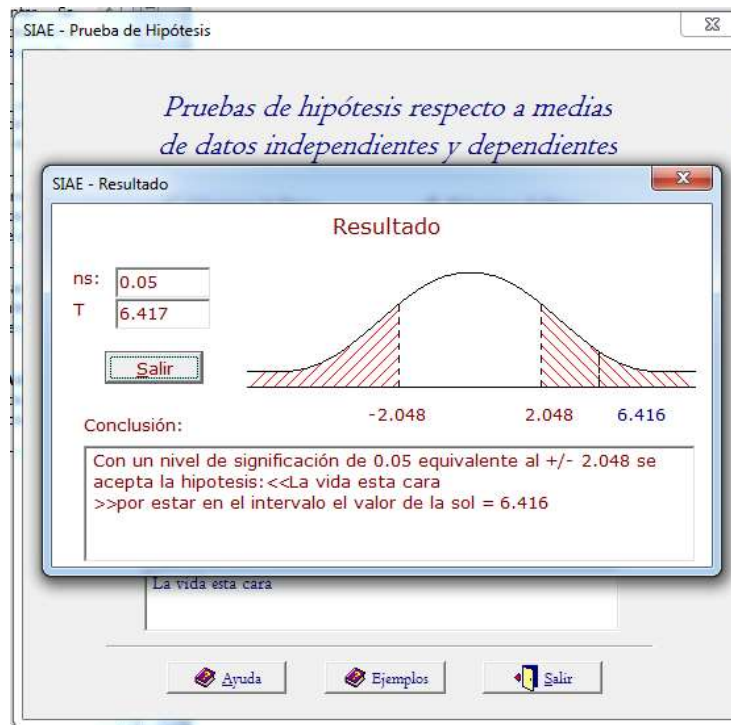
El sistema genera el recorrido de aceptación de la hipótesis nula, en éste caso es el intervalo cerrado de -2.048 a 2.048,  $[-2.048, 2.048]$ , tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico:



**Figura 13-4.** Recorrido de aceptación.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

Si el resultado generado por el sistema de prueba de hipótesis, está fuera del recorrido de aceptación,  $[-2.048, 2.048]$ , indica que se rechaza la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis alterna, tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico:

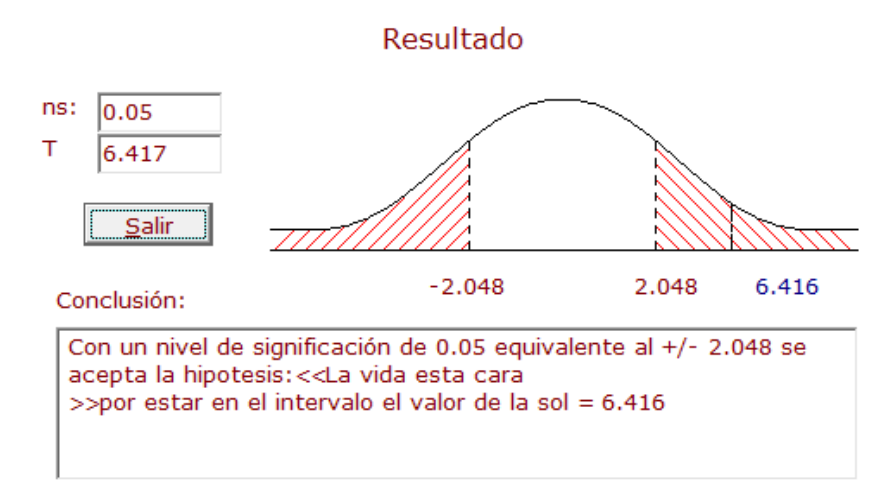


**Figura 14-4.** Resultado. SIAE.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

Establecido el nivel de significancia del 5%  $\rightarrow 0.05$  (o nivel de error) y el 95% de confianza y con el valor de t de 11.48, se acepta la hipótesis alterna: El aprendizaje realizado por los estudiantes del Grupo Cuasi experimental que utilizan "Software Educativo" difiere del aprendizaje alcanzado por los estudiantes del Grupo de Control que lo realizan sin el uso de Software Educativo por estar en el intervalo el valor de la solución siendo el valor "11,48".

Entonces se acepta  $H_1$  y se rechaza  $H_0$ , por lo que la hipótesis queda demostrada, Se determina que la diferencia entre las medias de las dos muestras es importante, y no se la puede atribuir al azar, por lo que se rechaza la hipótesis nula.



**Figura 15-4.** Valor de t de Student. SIAE.

Realizado por: Kléver Mejía, 2019

#### 4.4 Aplicativo del trabajo de investigación

Se realizó un software educativo para facilitar el aprendizaje de los estudiantes de matemática, con diversas actividades que no solo ayuden sino propicien el aprendizaje.

La aplicación se realizó para que los estudiantes puedan ver su avance y el mde sus compañeros de clase mostrando las mejores puntuaciones en cada nivel que se va realizando y si el mismo no cumple los requisitos de ese nivel tendrá que permanecer en ese nivel hasta que cumpla con los requisitos de ese nivel.

El estudiante puede volver a realizar un nivel si ya lo paso para mejorar su puntuación y así poder estar en los primeros puestos de cada nivel con esto se consiguió que el estudiante practique en forma competitiva con sus compañeros para poder mostrar su avance frente al de sus compañeros, y así no conformarse con solo avanzar y obtener un puntaje para pasarlo si no que obtener uno de los mejores puntajes.

El aplicativo cuenta con los siguientes módulos:

##### **Módulo de Ingreso.**

Esta es la primera pantalla que el estudiante visualizara en esta pantalla el estudiante deberá ingresar un usuario y una contraseña para que el niño pueda ingresar y cargar su perfil y visualizar

sus etapas que previamente ya está cargado en la base de datos como se muestra en la siguiente figura,



**Figura 16-4.-** Validación de datos del estudiante.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

Una vez que el usuario ingresa correctamente sus datos aparece una pantalla de un mapa donde se encuentran los niveles que el estudiante deberá avanzar y vera las puntuaciones de sus compañeros.



**Figura 17-4. .** Pantalla principal del aplicativo

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

Ahora se va a detallar cada una de las partes de la pantalla principal.



**Figura 18-4.** . Características de la pantalla principal

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

Nivel Activado.- Tiene un color verde esto indica que el estudiante podrá acceder a este nivel para poder realizarlo.

Nivel Bloqueado.- Tiene un color rojo el estudiante no puede acceder a este nivel hasta que supere el nivel anterior.

Datos.- Al dar clic derecho se puede acceder a la pantalla de editar datos o salir del aplicativo.





**Figura 19-4.** . Opción datos de la pantalla principal.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

Una vez que se ingresa al aplicativo con las debidas credenciales aparece la pantalla en la cual aparece los niveles que son simbolizados con círculos verde en rojo aparece el nivel que el estudiante no puede acceder aún porque debe pasar antes el nivel anterior, y en verde los niveles que ya paso o el nivel en el que se encuentra.

El estudiante debe configurar su perfil

En la opción editar datos nos aparecer la siguiente pantalla y lo hace en la opción editar, debe dar clic derecho aquí también nos aparece la opción de salir y editar el perfil al dar clic en perfil nos aparece los datos del usuario (ver gráfico 6)

Ingreso Usuario

Nombre: klever Mejia

Imagen: Abrir

Usuario: Kmmz

Email: kmmz23@hotmail.com

Contraseña: ....

Repetir Contraseña: ....

Enviar Cancelar

**Figura 20-4.** . Editar datos.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

En esta pantalla se puede editar el perfil del estudiante con las siguientes opciones:

**Nombre del estudiante.-** En esta opción el estudiante ingresa su nombre como quiere que se muestre su nombre si es que su puntaje es el mayor en los niveles cursados.

**Usuario.-** El estudiante es importante para poder ingresar al sistema ya que este campo le servirá al estudiante para identificarse en el sistema.

**Contraseña.-** Aquí el estudiante puede cambiar su contraseña de ingreso al sistema.

**Repetir Contraseña.-** Esta opción es para confirmar la contraseña ingresada ya que puede a ver algún tipo de error con esto se verifica la contraseña. No se exige una contraseña con parámetros de mayúsculas y caracteres especiales por que los estudiantes se tienden a olvidar las contraseñas complejas.

**Email.-** Aquí el estudiante ingresara su contraseña para poder recibir información relevante que el profesor le enviara.

**Imagen.-** En esta opción el estudiante debe poner una foto en su perfil, también nos servirá si el estudiante es uno de los mejores puntuados aparezca su imagen y puntuación en los niveles.



De acuerdo al nuevo currículo de la Educación General Básica de Matemáticas para los niños de séptimo Año de Educación Básica aparecen varios temas de los cuales en conversaciones con el profesor del Área y nos informó que los temas en los que necesita más énfasis y ayuda son los siguientes:

### Nivel 1.-Sucesiones multiplicativas crecientes.

En este nivel el estudiante debe examinar el ejercicio de sucesión y determinar si es creciente o decreciente, luego determinará el patrón para lograr conseguir el numero deseado, luego ingresarlo en el lugar correcto y si este es el indicado entonces le aparecerá el siguiente ejercicio, caso contrario el estudiante no podrá pasar al siguiente, por cada ejercicio acertado el estudiante obtendrá un puntaje de 100 puntos, el tiempo de este nivel es 80 segundos, el estudiante pasara de nivel cuando haya resuelto mínimo 7 ejercicios es decir 700 puntos.

Cada ejercicio es diferente su patrón cambia entonces no se puede repetir ningún, si el estudiante no cumple con los 700 puntos no conseguirá pasar de nivel y debe intentarlo nuevamente hasta cumplir su objetivo de pasar de nivel.

Si el estudiante llega a los 700 puntos antes de que el tiempo termina al estudiante le aparecerán más ejercicios para que los siga resolviendo para que su puntaje aumente y así logre conseguir más puntos.



**Figura 21-4. . Nivel1.**

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

## Nivel 2.-Operaciones combinadas.

En este nivel el estudiante pone en práctica las funciones principales de las operaciones matemáticas las diferentes prioridades de las operaciones básicas de las matemáticas.

1. Términos entre paréntesis.
2. Potenciación y raíces.
3. Multiplicación y división.
4. Suma y resta.

Los ejercicios aparecerán en forma aleatoria las agrupaciones y con los operadores básicos suma resta multiplicación y división para que el estudiante los conceptos de resolución y las prioridades de las operaciones matemáticas examina el ejercicio y escribe su respuesta si es correcta obtendrá un puntaje de 100 puntos y para pasar el nivel debe obtener un puntaje mínimo de 700 puntos. Conforme el estudiante va resolviendo los ejercicios se van volviendo cada vez con mayor dificultad.



Figura 22-4. . Nivel 2.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

## Nivel 3.- Potenciación

El estudiante en este nivel pondrá su habilidad para resolver ejercicios de potenciación en un tiempo de 80 segundos, se cambiara de ejercicio cuando el estudiante pueda resolver la serie por cada acierto recibirá 100 putos, para lograr pasar el nivel deberá obtener un puntaje igual o mayor de 700 puntos.

Al final aparecerá una lista con los estudiantes con mayor alta puntuación junto con su foto y su puntaje.



**Figura 23-4.** . Nivel 3.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

Nivel 4.- Números Romanos

El estudiante en este nivel pondrá su habilidad para convertir en números romanos en un tiempo de 80 segundos, se cambiara de ejercicio cuando el estudiante pueda resolver la serie por cada acierto recibirá 100 putos, para lograr pasar el nivel deberá obtener un puntaje igual o mayor de 700 puntos.

Al final aparecerá una lista con los estudiantes con mayor alta puntuación junto con su foto y su puntaje



Figura 24-4. . Nivel 4.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019



Figura 25-4. . Resultados.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

#### **4.4.1    *Desarrollo del software educativo***

##### **4.4.1.1    *Análisis del Sistema:***

Debido a que el software es siempre parte de un todo se inicia estableciendo los requisitos de los elementos, sabiendo que la asignatura de Matemáticas se ha convertido en un problema para los docentes y los niños, ya que ellos tienen poco interés en aprender esta útil y esencial materia, la falta de motivación, el tiempo que los niños emplean en realizar y comprender los ejercicios de las diferentes unidades del pensum académico ha dado como consecuencia el bajo rendimiento.

La necesidad es de crear un sistema que atraiga el aprendizaje de los niños de Educación General Básica de 7mo Año en la asignatura de matemáticas.

Alcance del proyecto.

Este proyecto va ser dirigido a los niños de Séptimo Año General de Básica de la escuela Fiscal 5 de Junio del Cantón Riobamba.

Se realizara un sistema informático que atraiga su atención y concentración para que por medio de la interacción con la computadora el niño pueda lograr un aprendizaje significativo.

El proyecto consiste en realizar un sistema para el área de Matemáticas basado en el libro de Educación General Básica emitido por el ministerio de Educación.

Las unidades para la aplicación de este producto serán las siguientes.

- Sucesiones Multiplicativas crecientes
- Operaciones combinadas
- La potenciación
- Números Romanos.

Con este sistema se pretende motivar a los niños que practiquen y comprendan las unidades de acuerdo al pensum implementado por el ministerio de Educación para el área de Matemáticas y con esto creando un conocimiento cognoscitivo mediante la competencia y el juego.

Para incentivar la práctica de los niños se realiza un sistema que involucre la parte de la competitividad en ellos para poder superar y superarse en el aprendizaje del área de matemáticas en las diferentes unidades.

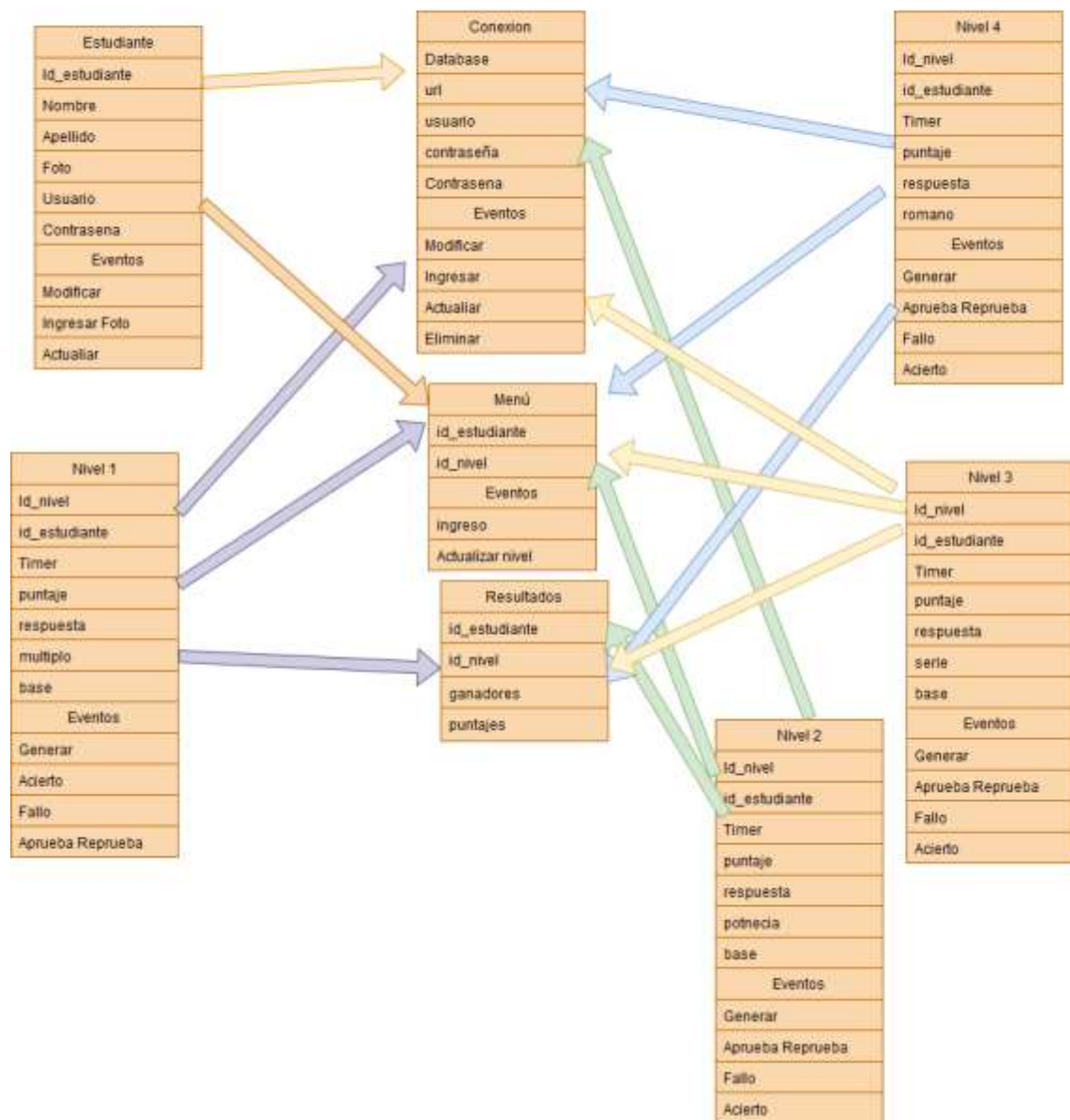
Las limitaciones de este proyecto es que este sistema solo puede ser usado en la escuela para evitar la ayuda de elementos extras como calculadoras, ayuda de los padres etc.



El proceso de recopilación de los requisitos se centra e intensifica especialmente en el software. El ingeniero de software (Analistas) debe comprender el ámbito de la información del software, así como la función, el rendimiento y las interfaces requeridas.

#### 4.4.1.2 Diseño:

### Diagrama de Clases



**Figura 26-4.** . Diagrama de clases.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

El sistema contendrá las siguientes clases:

### **Clase Estudiantes.-**

#### Atributos

Id\_estudiante.- código único del estudiante.

Nombre\_estudiante.-Nombre del estudiante.

Apellido.- Apellido del estudiante

Foto.-Imagen del estudiante

Usuario.-para ingresar al sistema.

Contraseña.- password único del estudiante

#### Métodos.

Modificar.- Modificar los atributos del estudiante.

Ingresar foto.- Ingresar una imagen del estudiante.

Actualizar.- Actualizar la foto y los atributos del estudiante

### **Clase Conexión**

#### Atributos.

Database.- Nombre de la base de datos.

Url.- Dirección donde se encuentra la base de datos.

Usuario.- Nombre de usuario del servidor de la base de datos.

Contrasena.- Ingreso de la contraseña del servidor de la base de datos

#### Métodos

Modificar.- Modificar los datos de la base de datos

Ingresar foto.- Ingresar los datos de la base de datos

Actualizar.- Actualizar los datos de la base de datos.

Eliminar.- Eliminar los datos de la base de datos.

### **Clase Nivel 1**

#### Atributos.

Id\_nivel.-Código del nivel

Id\_estudiante.- Código del estudiante

Timer.-Tiempo para resolver los ejercicios

Puntaje- Puntaje obtenido del estudiante.

Respuesta.- Valor ingresado por el estudiante

Multiplo.- elemento ha ser multiplicado.

Base.- numero inicial.

#### Métodos

Generar.-Genera el ejercicio para ser resuelto

Acierto.-Aumenta el puntaje

Aprueba Respuesta.- Compara el resultad

#### **Clase Nivel 2**

##### Atributos.

Id\_nivel.-Código del nivel

Id\_estudiante.- Código del estudiante

Timer.-Tiempo para resolver los ejercicios

Puntaje- Puntaje obtenido del estudiante.

Respuesta.- Valor ingresado por el estudiante

Potencia.- elemento ha ser multiplicado.

Base.- numero inicial.

#### Métodos

Generar.-Genera el ejercicio para ser resuelto

Acierto.-Aumenta el puntaje

Aprueba Respuesta.- Compara el resultado

#### **Clase Nivel 3**

##### Atributos.

Id\_nivel.-Código del nivel

Id\_estudiante.- Código del estudiante

Timer.-Tiempo para resolver los ejercicios

Puntaje- Puntaje obtenido del estudiante.



Respuesta.- Valor ingresado por el estudiante

Serie.- Almacena la serie generada.

Base.- numero inicial.

#### Métodos

Generar.-Genera el ejercicio para ser resuelto

Acierto.-Aumenta el puntaje

Aprueba Respuesta.- Compara el resultado

### **Clase Nivel 4**

#### Atributos.

Id\_nivel.-Código del nivel

Id\_estudiante.- Código del estudiante

Timer.-Tiempo para resolver los ejercicios

Puntaje- Puntaje obtenido del estudiante.

Respuesta.- Valor ingresado por el estudiante

Romano.-Guarda el numero Romano.

#### Métodos

Generar.-Genera el ejercicio para ser resuelto

Acierto.-Aumenta el puntaje

Aprueba Respuesta.- Compara el resultado

### **Clase Respuesta**

#### Atributos.

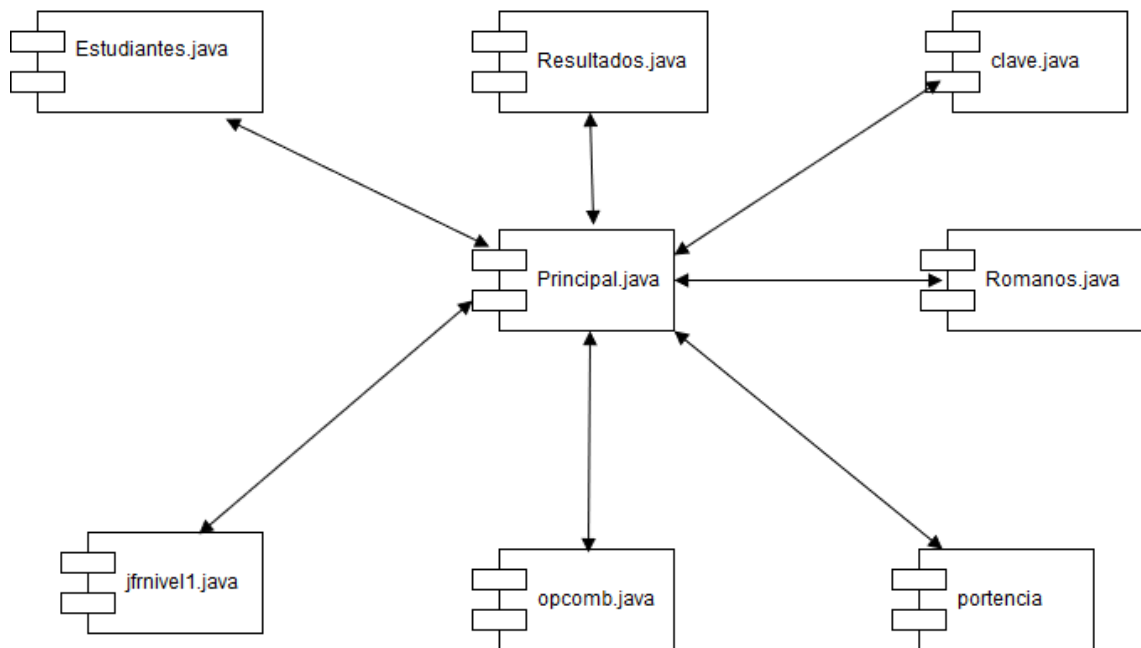
Id\_nivel.-Código del nivel

Id\_estudiante.- Código del estudiante

Ganadores.-Arreglo de ganadores

Puntaje- Arreglo de puntaje.

## Diagrama de Componentes



**Figura 27-4.** Diagrama de componentes.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

EL sistema se lo realiza con las siguientes componentes.

**Clave.java.-** Aquí el estudiante ingresara los datos de usuario y contraseña, y validar los datos para ingresar a la clase principal.

**Principal.java.-** Esta clase contiene los enlaces a los diferentes componentes de con los controles de que el estudiante en el nivel que se encuentra.

**Estudiantes.java.-** En este componente vamos a poder actualizar los datos de los estudiantes nombre foto, etc.

**Jfrnivel1.-** Este componente tiene los ejercicios del primer nivel aquí se generar los problemas a ser resueltos por el estudiante, conforme va acertando las respuestas los ejercicios suben de complejidad obteniendo diferentes problemas de forma aleatoria.

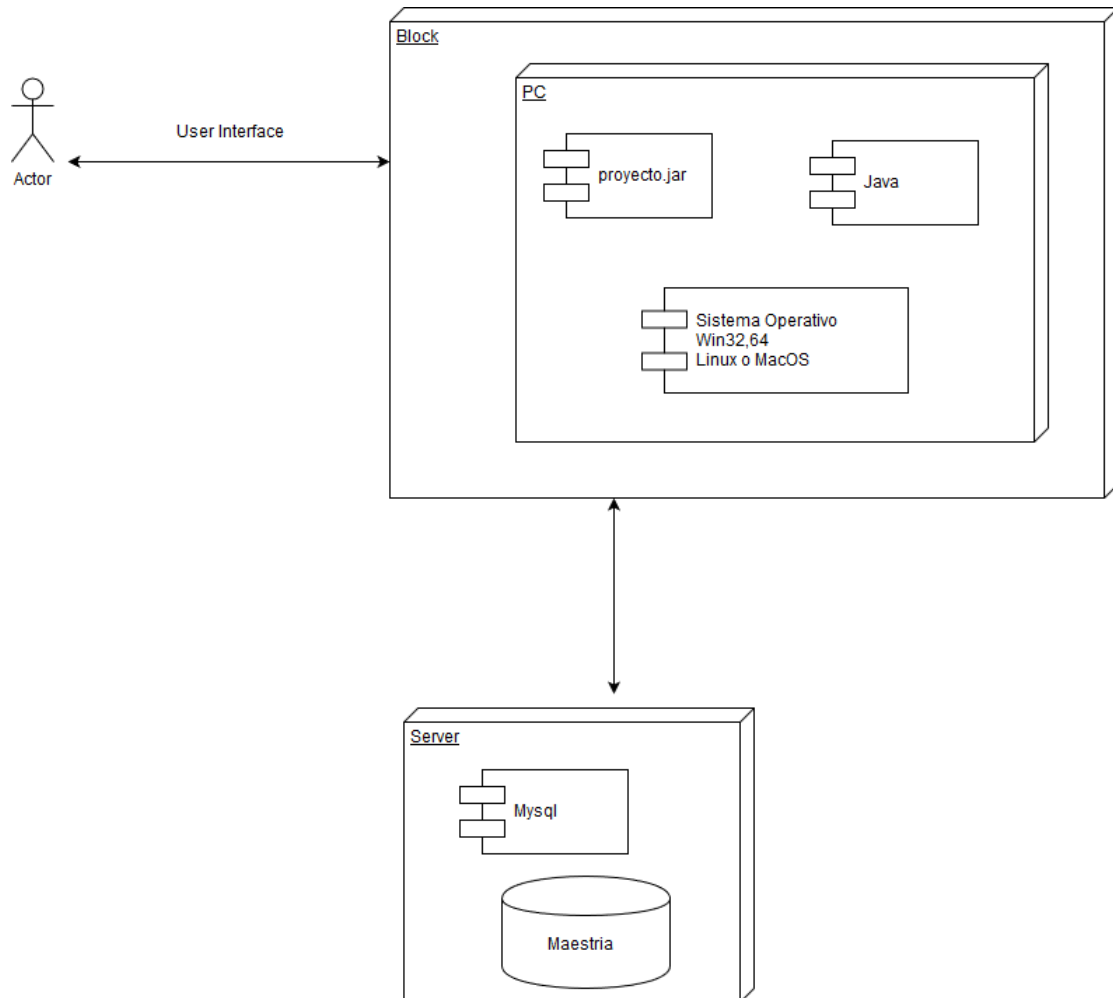
**Resultados.java.-** Se mostrara los datos de los mejores puntajes del nivel que paso el estudiante.

**Optcomb.java.-** Este componente tiene los ejercicios del segundo nivel aquí se generar los problemas a ser resueltos por el estudiante, conforme va acertando las respuestas los ejercicios suben de complejidad obteniendo diferentes problemas de forma aleatoria.

**Potencia.java.-** Este componente tiene los ejercicios del tercer nivel aquí se generar los problemas a ser resueltos por el estudiante, conforme va acertando las respuestas los ejercicios suben de complejidad obteniendo diferentes problemas de forma aleatoria.

**Romanos.java.**- Este componente tiene los ejercicios del cuarto nivel aquí se generar los problemas a ser resueltos por el estudiante, conforme va acertando las respuestas los ejercicios suben de complejidad obteniendo diferentes problemas de forma aleatoria.

## DIAGRAMA DE DESPLIEGUE



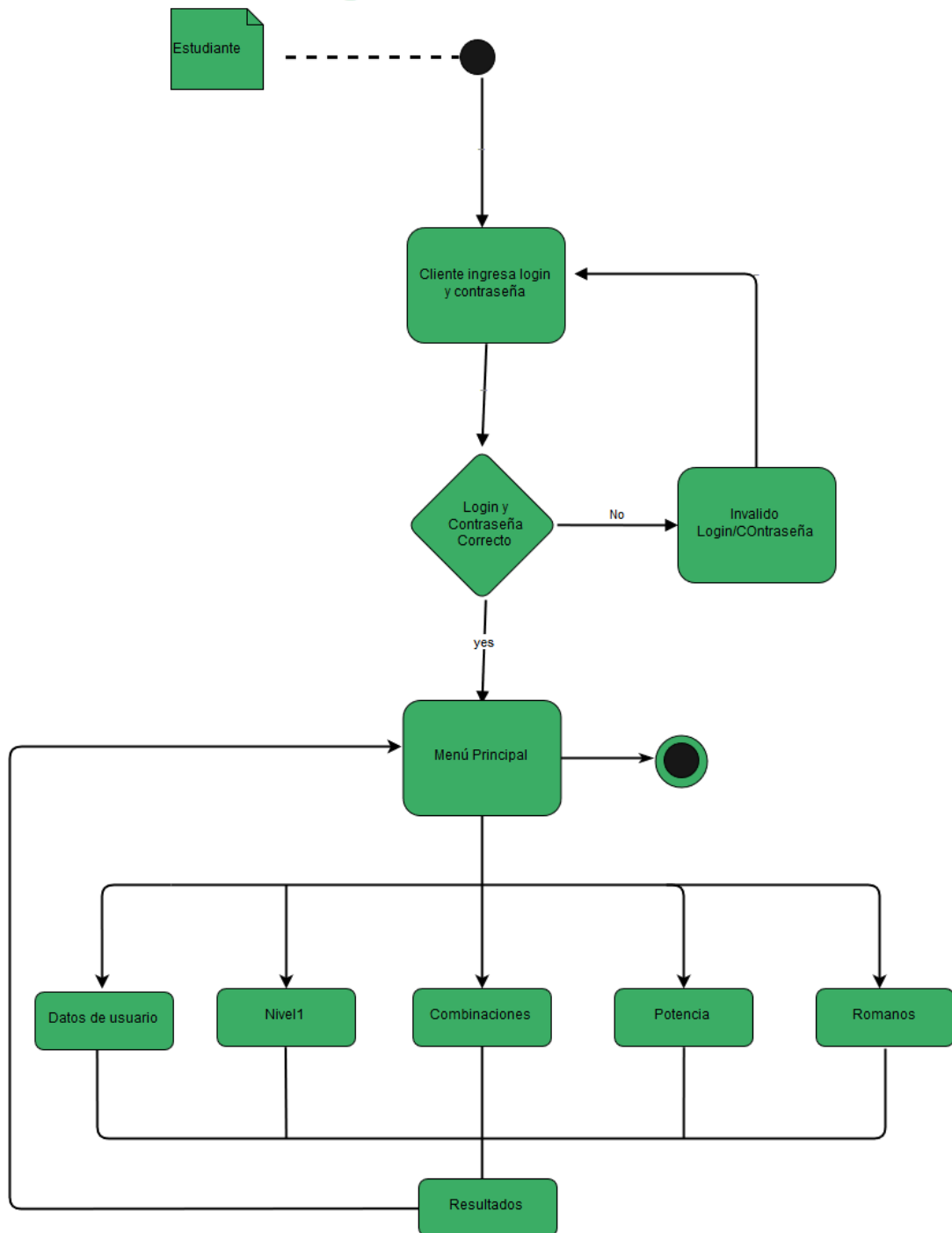
**Figura 28-4.** Diagrama de despliegue.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

El sistema se lo va a ejecutar en la plataforma java, correrá en el sistema operativo Windows(xp,7,8,10) de 32 y 64 bits, Linux (Centos, RedHat, Ubuntu), MacOS.

El servidor tiene instalado el servicio de mysql y consta de la base de datos de la Maestria.

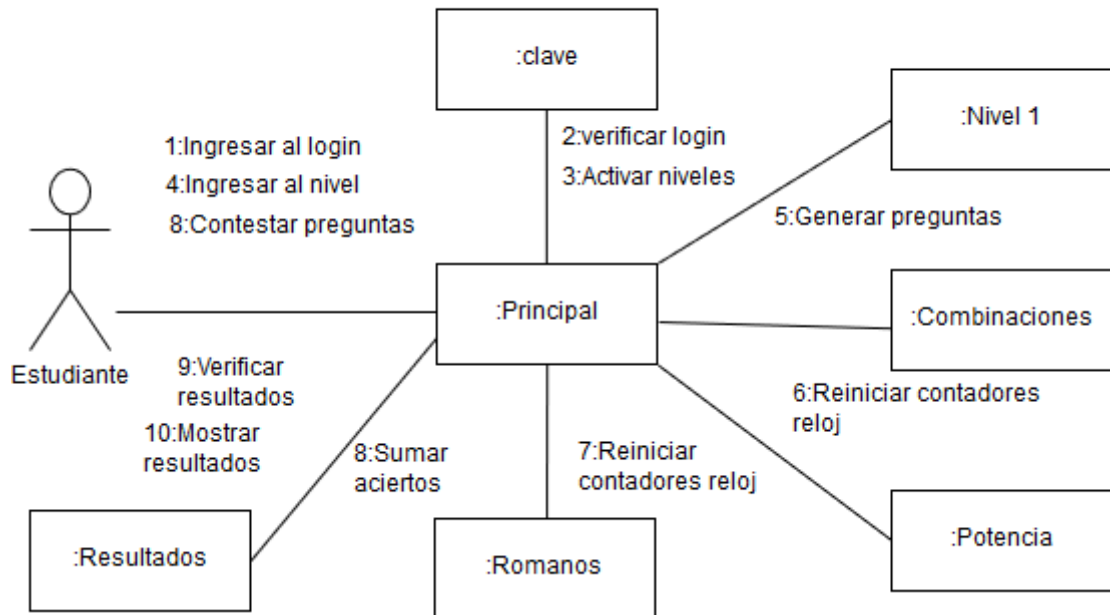
## Diagrama de Actividades



**Figura 29-4.** . Diagrama de actividades.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

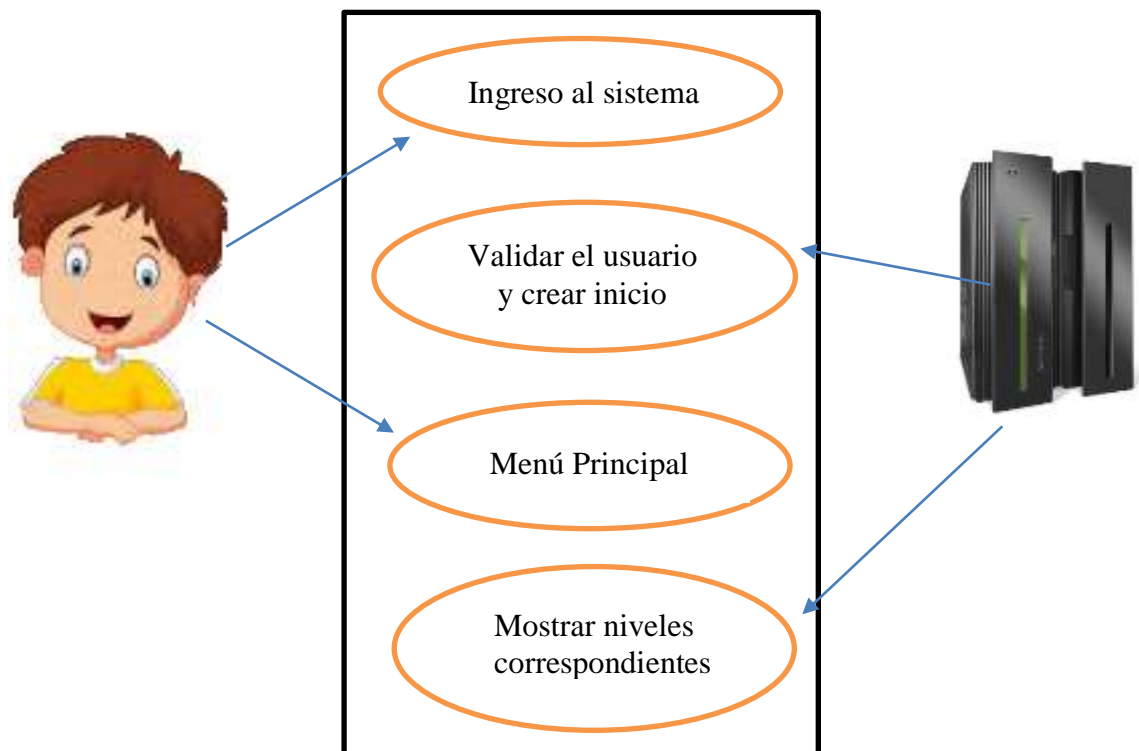
### Diagrama de colaboración



**Figura 30-4.** Diagrama de colaboración.

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

El diseño del software se enfoca en cuatro atributos distintos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software con la calidad requerida antes de que comience la codificación.



**Figura 31-4.** Diagrama de secuencias de ingreso al sistema.

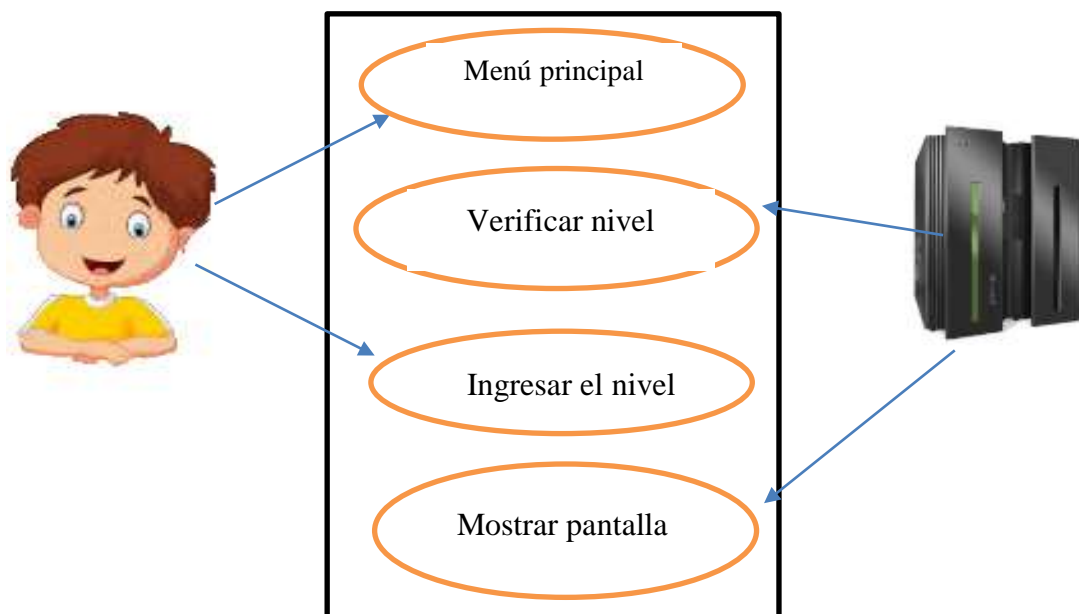
Realizado por: Mejía, Kléver 2019

**Tabla 10-4:** Secuencias de ingreso al sistema.

Nombre	Ingreso al sistema
Descripción	El niño desea iniciar sección para ingresar al sistema.
Precondición	Usuario registrado en la base de datos a través del “Nombre de Usuario” y “Contraseña”.
Secuencia	El usuario abre el sistema. El sistema muestra la pantalla de ingreso al sistema. Usuario ingresa el usuario y contraseña. EL sistema re direcciona a la pantalla principal, donde se visualiza todas opciones y niveles existentes y permitidos.
Errores/Alternativas	Error al ingresar los datos de usuario el sistema mostrara un mensaje de datos incorrectos.

Fuente:

Realizado por: Mejía, Kléver 2019



**Figura 32-4.** Diagrama de secuencias del menú principal.

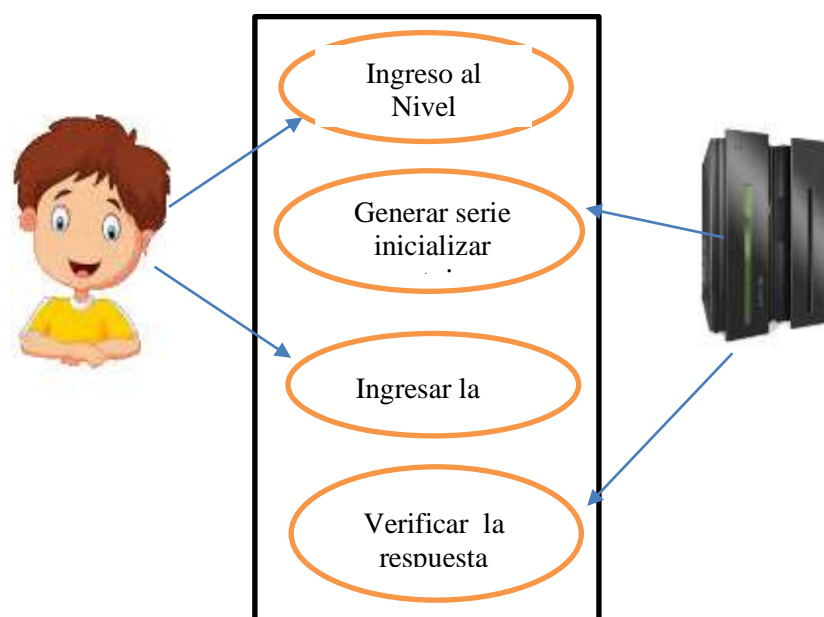
Realizado por: Mejía, Kléver 2019

**Tabla 11-4:** Secuencias del menú principal.

Nombre	Ingreso al menú
Descripción	El niño desea ingresar a un nivel.
Precondición	Usuario registrado en la base de datos con “Nombre de Usuario” y “Contraseña”.
Secuencia	El niño da clic en el nivel que desea realizar. El sistema muestra los niveles en pantalla que puede ingresar. Usuario selecciona el nivel que desea ingresar. EL sistema re direcciona a la pantalla del nivel y visualiza todas opciones del nivel permitidos.
Errores/Alternativas	No permite ingresar a niveles si el niño no se encuentra en el

Fuente: <https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-secuencia>.

Realizado por: Mejía, Kléver, 2019



**Figura 33-4.** . Diagrama de secuencias del nivel 1.

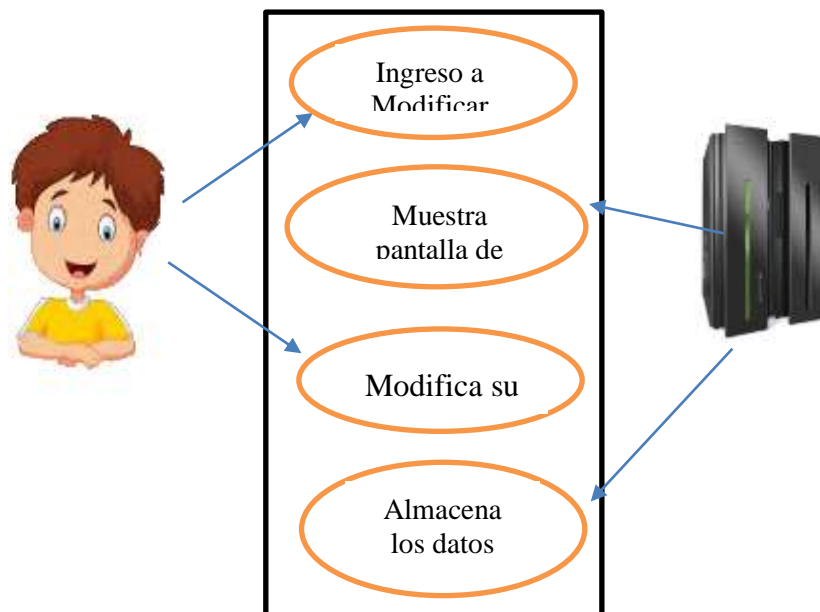
Realizado por: Mejía, Kléver 2019

**Tabla 12- 4:** Secuencias de los niveles.

Nombre	Nivel 1 Sucesiones Multiplicativas crecientes.
Descripción	El niño revisar y analizar el ejercicio y responderlo.
Secuencia	El sistema muestra la pantalla un ejercicio el cual genera aleatoriamente y automáticamente la serie. El niño responde el ejercicio El sistema verifica si la respuesta ingresada es correcta, si lo es el puntaje se incrementa caso contrario el niño tiene q intentar nuevamente.
Errores/Alternativas	Error al ingresar los datos de usuario el sistema mostrara un mensaje de datos incorrectos.

**Fuente:** <https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-secuencia>

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019



**Figura 34-4.** Diagrama de secuencias del perfil de usuario.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

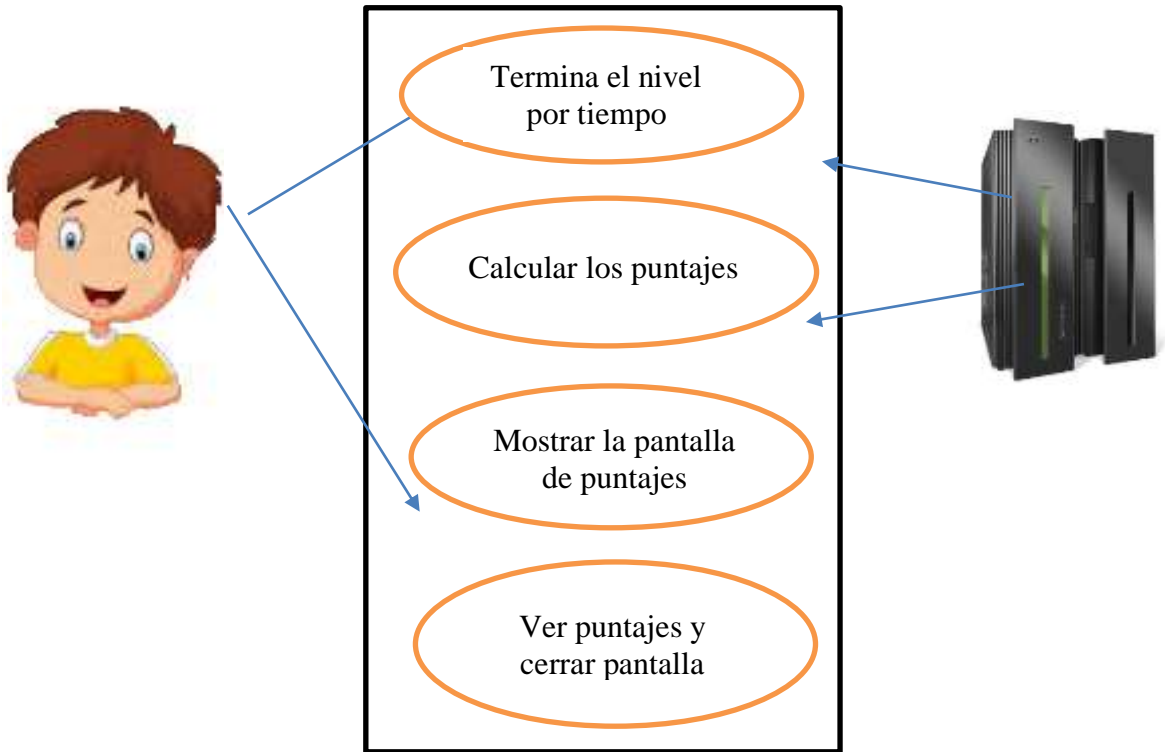


**Tabla 13- 4:** Secuencias del perfil de usuario.

Nombre	Modificación de perfil
Descripción	El niño ingresara a modificar su perfil.
Secuencia	El sistema muestra la pantalla un la pantalla de modificación de perfil El niño guardara los datos del perfil foto contraseña nombres.
Errores/Alternativas	Error al ingresar los datos de usuario el sistema mostrara un mensaje de datos incorrectos.

**Fuente:** <https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-secuencia>

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019



**Figura 35-4.** . Diagrama de secuencias de los resultados.

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

**Tabla 14- 4:** Secuencias de muestra de resultados.

Nombre	Mostrar los puntajes
Descripción	EL niño termina su nivel.
Secuencia	El sistema calcula los puntajes de todos los niños. Muestra los puntajes con las fotos de los niños con los puntajes de los 4 mejores puntuados en orden
Errores/Alternativas	Muestra un mensaje si tu nuevo puntaje es el ganador.

**Fuente:** <https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-secuencia>

**Realizado por:** Mejía, Kléver 2019

#### **4.4.1.3 Codificación:**

Se presenta un aplicativo multiplataforma para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de séptimo de básica en la asignatura de matemáticas, realizado en un sistema cliente servidor, utilizando las siguientes herramientas.

**Mysql.**- Es sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario.

Se presenta bajo la GNU GPL para cualquier uso, desarrollado en su mayor parte en ANSI C, por lo que se optó por este gestor de base de datos.

En el Anexo D, se presenta la información de la gestión de la base de datos.

#### **Java**

Es un lenguaje de programación de propósito general, originalmente desarrollado por James Gosling de Sun Microsystems, concurrente, orientado a objetos que fue concebido específicamente para tener pocas dependencias de implementación. Permite que los desarrolladores escriban su aplicación y la ejecuten en cualquier dispositivo (WORA, o "write once, run anywhere"), el código que es ejecutado en una plataforma no tiene que ser recompilado para correr en otra.

Las aplicaciones desarrolladas en Java son compiladas a bytecode que puede ejecutarse en cualquier máquina virtual Java (JVM) sin considerar mayormente la arquitectura de la computadora.

Se seleccionó Java por sus ventajas entre ellas es un lenguaje GNU libre, por lo cual no se debe pagar ninguna licencia, es un lenguaje potente, y por su Máquina Virtual, que le permite al aplicativo ser multiplataforma ya sea Windows, Linux, Mac, etc.

### **NetBeans**

NetBeans IDE es un IDE (entorno de desarrollo integrado), modular, de base estandar (normalizado), escrito en el lenguaje de programación Java. El proyecto NetBeans consiste en un IDE de código abierto y una plataforma de aplicación, las cuales pueden ser usadas como una estructura de soporte general (framework) para compilar cualquier tipo de aplicación.

Se optó por Netbeans ya que es un programa fácil de instalar que nos brinda una interfaz agradable fácil de manipular maneja java aplicación.

El sistema utiliza estas herramientas para su desarrollo Mysql motor de base de datos NetBeans para el desarrollo de la aplicación Java.

#### ***4.4.1.4 Pruebas y Verificación:***

Una vez que se ha generado el código comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del software, y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.

Es la fase en donde el usuario final ejecuta el sistema, para ello el o los programadores ya realizaron exhaustivas pruebas para comprobar que el sistema no falle.

#### ***Caso de Uso 1: Ingreso al sistema***

##### **Escenario-Ingreso del Niño al sistema con los datos correctos:**

El niño ingresa al sistema con su usuario y contraseña

##### **Entrada:**

Los datos a ingresar son.

- Usuario

- Contraseña

Resultado esperado:

Mensaje de bienvenida ingresara al sistema.

Resultado obtenido:

Mensaje de bienvenida e ingreso a la pantalla principal

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Escenario-Ingreso del Niño al sistema con los datos incorrectos:**

El niño ingresa al sistema con su usuario y contraseña incorrectos

Entrada:

Los datos a ingresar son.

- Usuario
- Contraseña

Resultado esperado:

Mensaje de error datos incorrectos

Resultado obtenido:

Mensaje de error de ingreso al sistema

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Planilla Resumen Caso de Uso 1:**

Se presenta una planilla resumen de los casos de prueba con datos para el Caso de Uso 1, indicando las entradas necesarias, los resultados esperados, los resultados reales obtenidos y los Escenarios-Condiciones que se ejercitan con esa prueba.

**Tabla 15- 4:** Plantilla de Casos de uso.

Caso	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Entradas</b>								
<b>Resultados esperados</b>								
<b>Resultados Obtenidos</b>								
<b>Error (S/N)</b>								
<b>Observaciones</b>								
<b>Escenarios- Condiciones</b>								

Fuente: <https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-secuencia>

Realizado por: Mejía, Kléver 2019

## Caso de Uso 2: Menú Principal del sistema

### Escenario-Ingreso del Niño al sistema principal:

El niño ingresa al sistema por primera vez

#### Resultado esperado:

Niveles habilitados: El nivel habilitado 1.

Niveles deshabilitados:

- ✓ Nivel 2
- ✓ Nivel 3
- ✓ Nivel 4

#### Resultado obtenido:

Niveles habilitados: El nivel habilitado 1.

Niveles deshabilitados:

- ✓ Nivel 2
- ✓ Nivel 3
- ✓ Nivel 4

#### Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Escenario-Niño ingresa al nivel 1**

El niño ingresa al primer nivel

**Resultado esperado:**

Nivel 1 se mostrara en pantalla

**Resultado obtenido:**

Nivel 1 se muestra en pantalla

**Errores encontrados:**

No se encontró ningún error

**Escenario-Ingreso del Niño trata de ingresar a un nivel no autorizado:**

**Resultado esperado:**

El niño no puede ingresar a un nivel no autorizado

**Resultado obtenido:**

El niño no puedo ingresar a un nivel no autorizado

**Errores encontrados:**

No se encontró ningún error

**Caso de Uso 3: Nivel 1**

***Escenario-Muestra el ejercicio:***

El niño ingresa nivel 1

**Resultado esperado:**

Se muestra en pantalla el ejercicio

**Resultado obtenido:**

Se muestra en pantalla el ejercicio

**Errores encontrados:**

No se encontró ningún error

**Escenario-Niño responde la pregunta correctamente**

El niño ingresa al primer nivel

**Entrada:**

El niño ingresa la respuesta.

**Resultado esperado:**

Se genera otro ejercicio.

El puntaje aumenta de 100 puntos.

**Resultado obtenido:**

Se genera otro ejercicio.

El puntaje aumenta de 100 puntos.

**Errores encontrados:**

No se encontró ningún error

**Escenario-Niño no responde la pregunta correctamente**

El niño ingresa al primer nivel

**Entrada:**

El niño ingresa la respuesta.

**Resultado esperado:**

No se cambia de ejercicio

El puntaje no aumenta

**Resultado obtenido:**

No se cambió de ejercicio

El puntaje no aumentó

**Errores encontrados:**

No se encontró ningún error

**Escenario-Termino el nivel**

El tiempo llega a su fin

**Entrada:**

El tiempo llega a su fin.

Resultado esperado:

Muestra en pantalla los mejores resultados

Resultado obtenido:

Muestra en pantalla los resultados esperados.

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Caso de Uso 4: Nivel 1**

**Escenario-Muestra el ejercicio:**

El niño ingresa nivel 2

Resultado esperado:

Se muestra en pantalla el ejercicio

Resultado obtenido:

Se muestra en pantalla el ejercicio

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Escenario-Niño responde la pregunta correctamente**

El niño ingresa al primer nivel

Entrada:

El niño ingresa la respuesta.

Resultado esperado:

Se genera otro ejercicio.

El puntaje aumenta de 100 puntos.

Resultado obtenido:



Se genera otro ejercicio.

El puntaje aumenta de 100 puntos.

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Escenario-Niño no responde la pregunta correctamente**

El niño ingresa al primer nivel

Entrada:

El niño ingresa la respuesta.

Resultado esperado:

No se cambia de ejercicio

El puntaje no aumenta

Resultado obtenido:

No se cambió de ejercicio

El puntaje no aumentó

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Escenario-Termino el nivel**

El tiempo llega a su fin

Entrada:

El tiempo llega a su fin.

Resultado esperado:

Muestra en pantalla los mejores resultados

Resultado obtenido:

Muestra en pantalla los resultados esperados.

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

### **Caso de Uso 5: Nivel 3**

#### **Escenario-Muestra el ejercicio:**

El niño ingresa nivel 3

#### **Resultado esperado:**

Se muestra en pantalla el ejercicio

#### **Resultado obtenido:**

Se muestra en pantalla el ejercicio

#### **Errores encontrados:**

No se encontró ningún error

#### **Escenario-Niño responde la pregunta correctamente**

El niño ingresa al primer nivel

#### **Entrada:**

El niño ingresa la respuesta.

#### **Resultado esperado:**

Se genera otro ejercicio.

El puntaje aumenta de 100 puntos.

#### **Resultado obtenido:**

Se genera otro ejercicio.

El puntaje aumenta de 100 puntos.

#### **Errores encontrados:**

No se encontró ningún error

#### **Escenario-Niño no responde la pregunta correctamente.**

El niño ingresa al primer nivel

Entrada:

El niño ingresa la respuesta.

Resultado esperado:

No se cambia de ejercicio

El puntaje no aumenta

Resultado obtenido:

No se cambió de ejercicio

El puntaje no aumentó

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Escenario-Termino el nivel**

El tiempo llega a su fin

Entrada:

El tiempo llega a su fin.

Resultado esperado:

Muestra en pantalla los mejores resultados

Resultado obtenido:

Muestra en pantalla los resultados esperados.

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Caso de Uso6: Nivel 4**

**Escenario-Muestra el ejercicio:**

El niño ingresa nivel 4

Resultado esperado:

Se muestra en pantalla el ejercicio

Resultado obtenido:

Se muestra en pantalla el ejercicio

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Escenario-Niño responde la pregunta correctamente**

El niño ingresa al primer nivel

Entrada:

El niño ingresa la respuesta.

Resultado esperado:

Se genera otro ejercicio.

El puntaje aumenta de 100 puntos.

Resultado obtenido:

Se genera otro ejercicio.

El puntaje aumenta de 100 puntos.

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Escenario-Niño no responde la pregunta correctamente**

El niño ingresa al primer nivel

Entrada:

El niño ingresa la respuesta.

Resultado esperado:

No se cambia de ejercicio

El puntaje no aumenta

Resultado obtenido:

No se cambió de ejercicio

El puntaje no aumentó

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Escenario-Termino el nivel**

El tiempo llega a su fin

Entrada:

El tiempo llega a su fin.

Resultado esperado:

Muestra en pantalla los mejores resultados

Resultado obtenido:

Muestra en pantalla los resultados esperados.

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Escenario-Ingreso del Niño trata de ingresar a un nivel no autorizado:**

Resultado esperado:

El niño no puede ingresar a un nivel no autorizado

Resultado obtenido:

El niño no puedo ingresar a un nivel no autorizado

Errores encontrados:

No se encontró ningún error

**Interacción en la Integración:**

Se hace referencia a las interacciones definidas en el documento de Casos y Procedimientos de Prueba, si existieran interacciones que es necesario verificar específicamente.

Entrada:

Se describen los valores utilizados para realizar los Casos de Prueba

Resultado esperado:

Se describe el resultado esperado para cada valor de entrada especificado antes

Resultado obtenido:

Se describe el resultado real obtenido para cada valor de entrada especificado antes

Errores encontrados:

Se describen los errores encontrados, si es posible la ubicación de cada uno y su gravedad e impacto en el Sistema

Sugerencias de Corrección:

Se brindan sugerencias de corrección para los errores encontrados, si esto es posible

**Evaluación:**

Se evalúa en forma global el comportamiento del Sistema y se establece el estado del mismo, por ejemplo: inestable, estable, aprobado, etc.

**4.4.1.5 Mantenimiento:**

El software sufrirá cambios después de que se entrega al cliente. Los cambios ocurrirán debido a que hayan encontrado errores, a que el software deba adaptarse a cambios del entorno externo (sistema operativo o dispositivos periféricos), o debido a que el cliente requiera ampliaciones funcionales o del rendimiento

## **CAPÍTULO V**

### **5 PROPUESTA**

#### **ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA, DE LOS ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO AEGB**

El propósito de la propuesta es que el niño con la ayuda de su profesor y de un software matemático que permite hacer las clases interactivas y participativas, este será aplicado con los alumnos de Séptimo AEGB del Centro de Educación Básica Cinco de Junio de la ciudad de Riobamba con esto se logra alcanzar un aprendizaje cognoscitivo y mejore las inteligencias múltiples en el área de Matemática.

El aplicativo puede interactuar de una manera rápida y sencilla con el niño, aprender fácil el uso y manejo del mismo.

El sistema debe mantener la atención, predisposición para que no se vuelva tedioso para el niño y este pueda pasar mucho tiempo usándolo de una manera divertida y competente.

El sistema debe enfocarse en las necesidades del docente y de la malla curricular.

Se basa en competencias de forma conjunta con la sociedad en la resolución de problemas desarrollando las habilidades de los niños.

El aprendizaje debe ser enfocado para cada estudiante de acuerdo a sus características y habilidades.

La Evaluación en el Sistema es de una gran valoración del aprendizaje del niño.

La importancia de esta propuesta radica en que el uso del software educativo se presente de tal manera que los niños jueguen, aprendan con él y aprecien las matemáticas como un tesoro del conocimiento que deben alcanzar, logrando así el desarrollo de las habilidades cognoscitivas.

## CONCLUSIONES

- En la presente investigación se desarrolla un Software educativo, para el área de Matemáticas, de los estudiantes de Séptimo Año de EGB de la Unidad Educativa 5 de Junio, de la ciudad de Riobamba, luego de realizado los estudios se concluye que el aprendizaje se ve favorecido por el empleo de éstos elementos que presentan diferentes recursos de una manera interactiva permitiéndole al estudiante que alcance el aprendizaje deseado.
- Se utilizó la prueba t de Student, para la comparación de las medias entre el “Grupo cuasi-experimental” y el “Grupo de control”, al obtener el valor t de 11.48, establecido el nivel de significancia con 5%  $\rightarrow 0.05$  (o nivel de error) con el respectivo nivel de confianza de 95%, por lo que se acepta H1 (hipótesis alterna) y se rechaza Ho (hipótesis nula), por estar en el intervalo el valor de la solución, quedando la hipótesis de investigación demostrada y se determina que la diferencia entre las medias de las dos muestras es importante, y no se la puede atribuir al azar, por lo que se rechaza la hipótesis nula.
- El empleo de software educativo desarrollado enmarcado en el paradigma constructivista que incorpore una serie de actividades que permitan la interacción del niño con los contenidos de la Matemática de Séptimo Año de Educación General Básica, a través de ejercicios prácticos, es una verdadera alternativa a considerar por parte del docente.
- Al realizar el estudio comparativo del rendimiento de los estudiantes que realizan el proceso de aprendizaje utilizando el software educativo en contraste con los estudiantes no lo usan, se concluye que el grupo denominado “Cuasi Experimental” alcanzan mejores resultados en su aprendizaje.



## RECOMENDACIONES

- ✓ Es necesario considerar alternativas para mejorar el aprendizaje de la matemática, sobre todo las que se ayudan de las TICs, que promuevan una mayor interacción, y que permitan al estudiante el desarrollo de sus habilidades, consolidando su aprendizaje en base a la experimentación, fomentando la flexibilidad necesaria para que el alumnos trabaje a su propio ritmo de manera enmarcándose en el respeto de las diferencias individuales.
- ✓ La parte aplicativa desarrollada en la presente investigación presenta las actividades de una manera interactiva (información, interacción y ejercicios prácticos) como elementos didácticos cuyo uso se recomienda a los docentes para que los incorporen en el aula, siempre y cuando se lo haga de una manera planificada, ta que fueron desarrollados siguiendo un fin didáctico y se los pueden emplear en la labor docente.
- ✓ Se recomienda el empleo de Software Educativo, que permitan trabajar con elementos didácticos interactivos que son motivadores para los niños, y que presentan diferentes diversos niveles de desafío ya que propicien un mejor aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Barrionuevo, G.** (2015). Evaluación de herramientas de autor Open Source para diseño de contenidos educativos digitales enfocadas a reducir dificultades de lectoescritura. (Tesis de Maestría). ESPOCH. Riobamba.
2. **Bermejo S., M. E.** (s.f.). Objetos de Aprendizaje Personalizados. Recuperado el Mayo de 2014, de <http://vgweb.upc-vg.cup.es>
3. **Calderón, I.** (2018). Desarrollo de una metodología para la creación de objetos de aprendizaje en el modelo b-learning y aplicación en una materia de la escuela de ingeniería en sistemas. (Tesis). ESPOCH. Riobamba.
4. **Chadwick, C.** (01 de 2005). La Psicología de Aprendizaje del Enfoque Constructivista. Obtenido de <http://www.pigncisp.com/articles/education/chadwick-psicologia.htm>
5. **Clark, Ch., y Florio-Ruane, S.** (2000) Inventing Intellectual and Social Support for Teaching in New Ways. En Clark, Ch. (Ed.) Learning by Talking: Conversation and Storelling in Teacher Education and Professional Development.
6. **DONOSO ANES, S. JIMENEZ CARDOSO.** (1996) La docencia en contabilidad como área de investigación.
7. **Gabel, D.** (1994). Handbook of research on science teaching and learning. A Project of the National Science Teachers Association. Research on problem solving: Chemistry. Nueva York, USA: Editorial MacMillan Publishing Company.
8. **Gértrudix, M. S. Á.** (2007). Acciones de diseño y desarrollo de objetos educativos digitales: programas institucionales. RUSC: revista de universidad y sociedad del conocimiento, vol. 4, no 1, abr.
9. **González, O.** (2000). El trabajo docente: enfoques innovadores para el diseño de un curso. Mexico: Ed. Trillas.
10. **Iriarte Navarro, L.** (20 de Febrero de 2005). Mapas Conceptuales y Objetos de Aprendizaje. Recuperado el Marzo de 2005, de RED. Revista de Educación a Distancia, Publicación en línea. Murcia (España). Año IV. Número monográfico II: <http://www.um.es/ead/red/M2/>

11. **Jonassen, D. H.** (1991). Evaluating constructivistic learning. Educational Technology.
12. **Jonassen, D.** (1994). Thinking Technology : Toward a constructivist design model. Educational Technology.
13. **LTSC.** (2000a). Learning technology standards committee website [On-line]. Disponible: <http://ltsc.ieee.org/>
14. **Maier, H. (2001).** Tres teorías sobre el desarrollo del niño: Erikson, Piaget y Sears. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu Editores.
15. **Mejía, X.** (2013). En el trabajo de investigación “Elaboración y aplicación de un software educativo jugando con los números para desarrollar la inteligencia lógico - matemática”. (Tesis de Maestría). UNACH. Riobamba.
16. **Murillo, C.** (2015). Uso de actividades tecno-lúdicas en la elaboración de entornos virtuales de aprendizaje aplicados a la educación básica, para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. (Tesis de Maestría). ESPOCH. Riobamba.
17. **Pérez, F., & Luna, W.** (2011). La incompatibilidad entre moodle y ms-office en la publicación de contenidos y evaluaciones, aplicados a la educación virtual en la facultad de informática y electrónica, de la escuela superior politécnica de chimborazo, durante el período 2010- 2011.
18. **Piaget, J. (1978).** La representación del mundo en el niño. Madrid: Morata.
19. **Piaget, J.** (1972). De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Buenos Aires: Paidós.
20. **Piaget, J.** (1955). The language and thought of the child. New York.: Editorial New American Library.
21. **Pithamber, R.** (2003). Use and Abuse of Reusable Software Educativo. USA Journal of Digital Information, Volume 3 Issue 4 Article N° 164.
22. **Portilla, J. R. C.** (2011). Evaluación del aprendizaje en espacios virtuales - TIC. Barranquilla- Colombia: Universidad del Norte, Pp 27.

[https://books.google.com.ec/books/about/Evaluaci%C3%B3n\\_del\\_aprendizaje\\_en\\_espacios.html?id=44Q4hgDjilUC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ec/books/about/Evaluaci%C3%B3n_del_aprendizaje_en_espacios.html?id=44Q4hgDjilUC&redir_esc=y) 20-05-2015


23. **Santacruz Valencia, L. Aedo Cuevas, I. C. D.** (Enero de 2005). Software Educativo: Trends into Semantic Web. Obtenido de Boletín de RedIRIS N° 66-67. Diciembre 2003-enero 2004.: <http://www.rediris.es/boletin66>
24. **Vygotski, L.** (1979.). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona, España. Editorial Crítica/Grijalbo.
25. **Vygotsky, L.** (1978). Mind in society. Cambridge, M.A.: Harvard University Press.
26. **Wiley, D.** (2002). Instructional Use of Software Educativo. Editorial Agency for Instructional Technology.
27. **Zúñiga, C.** (2013). Una reflexión pedagógica desde el constructivismo piagetiano hacia posibilidades educativas de la tecnología actual: Lineamientos conceptuales del Programa de Informática Educativa del Ministerio de Educación Pública y la Fundación Omar Dengo. Recuperado el 2014-01-21 Obtenido de: <http://www.geocities.com/Athens/Ithaca/8100/magaly.htm>

ANEXOS

Anexo A. Instrumento de Evaluación

1

Completa la tabla.



Secuencia	Patrón de cambio
5, 10, 20, 40, 80	
4, 12, 36, 108, 324	
3, 18, 108, 648, 3 888	
9, 18, 36, 72, 144	
10, 50, 250, 1 250, 6 250	

2

Completa hasta tener los seis primeros términos de cada secuencia, de acuerdo con el patrón dado.

- a. Multiplicar 8.                      5, , , , ,
- b. Multiplicar por 2                      5, , , , ,
- c. Multiplicar por 5.                      1, , , , ,
- d. Multiplicar por 3.                      2, , , , ,

3

Une con una línea cada secuencia con su patrón de cambio.

- |  |   |
|--|---|
| a. <input type="text" value="2, 4, 8, 16, 32,..."/>                    | <input type="text" value="Multiplicar por 5"/>  |
| b. <input type="text" value="5, 15, 45, 135, 405,..."/>                | <input type="text" value="Multiplicar por 8"/>  |
| c. <input type="text" value="6, 60, 600, 6 000, 60 000, 600 000,..."/> | <input type="text" value="Triplicar"/>          |
| d. <input type="text" value="8, 40, 200, 1 000, 5 000,..."/>           | <input type="text" value="Multiplicar por 10"/> |
| e. <input type="text" value="1, 8, 64, 512, 4 096,..."/>               | <input type="text" value="Duplicar"/>           |

4

Para la próxima temporada de conciertos en el Teatro Nacional Sucre, un grupo musical hace su primer ensayo de 30 minutos; y en cada uno de los siguientes emplean el doble de tiempo que en el anterior. La secuencia que muestra el tiempo de duración de sus ensayos es:

- a. 30, 90, 120, 150, ...
- b. 30, 60, 120, 240, ...
- c. 60, 120, 240, 450, ...
- d. 60, 90, 180, 320, ...

5

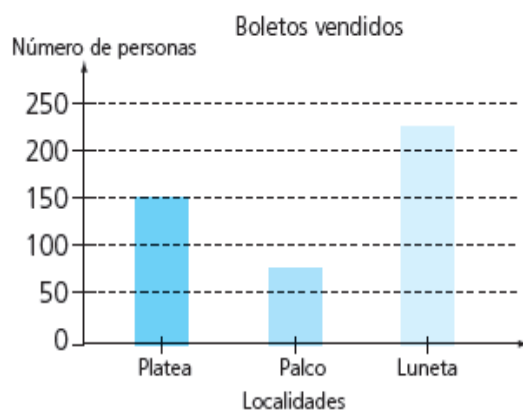
Luis mira la foto del Teatro Sucre y ve que la construcción del techo tiene forma de un ángulo:



- a. obtuso.
- b. llano.
- c. agudo.
- d. recto.

6

El encargado de la taquilla del teatro debe registrar el número de boletos vendidos después de cada uno de los espectáculos. Según la gráfica, ¿cuántas personas asistieron a palco?



- a. 50 personas
- b. 75 personas
- c. 150 personas
- d. 225 personas

## 7

Resuelve.

El Centro de Salud de Puerto López fue visitado durante el mes de enero por 125 pacientes. Si durante los tres meses siguientes tienen pensado triplicar el número de pacientes en cada mes, ¿cuántos pacientes atenderán en febrero, marzo y abril, si cumplen la meta esperada?



## 8

Efectúa primero las operaciones que están entre los paréntesis. Resuelve.

a.  $7 \times (7 + 5) - 3$

$$\boxed{\phantom{00}} \times \boxed{\phantom{00}} - \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

b.  $3 \times (7 + 5) + 31$

$$\boxed{\phantom{00}} \times \boxed{\phantom{00}} + \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

c.  $(2 \times 8) + (17 + 5) + 3$

$$\boxed{\phantom{00}} + \boxed{\phantom{00}} + \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

d.  $(32 \times 28) - (7 + 56) - 3$

$$\boxed{\phantom{00}} - \boxed{\phantom{00}} - \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

## 9

Une cada operación con su resultado.

a. $2 \times (7 + 5) + 3$	35
b. $6 + 9 \times 4 - 7$	19
c. $8 \times 3 - 5 \times 4$	4
d. $8 \times (9 - 6) - (10 - 5)$	27

## 10

Marca verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

a. $4 \times (5 \times 2) + (3 \times 5) = 55$	<input type="radio"/> V <input type="radio"/> F
b. $(5 \times 4) + (7 \times 2) - (3 \times 5) + 45 = 85$	<input type="radio"/> V <input type="radio"/> F
c. $(8 \times 9) + (7 \times 6) + (0 \times 5) = 119$	<input type="radio"/> V <input type="radio"/> F
d. $15 \times 0 + 7 \times 10 - 70 \times 0 + 4 = 74$	<input type="radio"/> V <input type="radio"/> F

## Anexo B. Ficha de evaluación de Software Educativo

Evaluación de los Software Educativo		Bajo					Alto					N A	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1	<b>Contenidos:</b> Enfocado en la veracidad y exactitud	1	2	3	4	5							N A
2	<b>Adecuación a los objetivos de aprendizaje:</b> Enfocado a mantener la coherencia entre los objetivos y las actividades propuestas.	1	2	3	4	5							N A
3	<b>Retroalimentación y adaptabilidad:</b> Enfocado al alumno, permitiendo que aprenda a su propio ritmo, habiendo el feedback correspondiente.	1	2	3	4	5							N A
4	<b>Motivación:</b> Enfocado a la capacidad de generar el interés en el alumno.	1	2	3	4	5							N A
5	<b>Diseño y presentación:</b> Enfocado a favorecer el adecuado flujo de aprendizaje, mediante una interfaz predictiva	1	2	3	4	5							N A
6	<b>Usabilidad:</b> Enfocado al uso del usuario.	1	2	3	4	5							N A
7	<b>Reusabilidad y Portabilidad:</b> Enfocado a la capacidad de usarse en distintos momentos de aprendizaje y con estudiantes con diferente nivel de aprendizaje y en diferentes entornos de trabajo.	1	2	3	4	5							N A

NA: No aplica.



## **Anexo C. Encuestas realizadas**

### **Encuesta dirigida a los estudiantes**

#### **MOTIVACIÓN**

Indique su nivel de motivación al trabajar con los elementos presentados en clase

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Le parecen interesantes los elementos utilizados para presentar las actividades y contenidos.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Los elementos didácticos empleados en clase se presentan en forma de juegos, entretenimiento o retos que motiven el aprendizaje.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

El diseño de la información y actividades presentadas le permitieron un correcto procesamiento y entendimiento.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

La presentación de los elementos le resultaron intuitivos y las acciones a realizar fueron predecibles

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

#### **AUTOAPRENDIZAJE**

Señale el grado de autonomía que alcanzó para realizar las diferentes actividades presentadas en clase, no requiriendo de la constante intervención del docente.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Señale el grado de interoperabilidad que alcanzó con los elementos presentados en clase.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Le resultó claro y explícito lo que hay que hacer con los materiales presentados.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

El nivel de detalle de los elementos presentados en clase le permitió trabajar a su propio ritmo y continuar por si solo con las actividades a realizar.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Los elementos presentados le resultaron intuitivos y logró predecir las acciones a realizar con las actividades propuestas.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Los elementos presentados le brindaron la retroalimentación necesaria para que pueda continuar de una manera autónoma

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

## INTERACCIÓN

Indique el grado de interacción que alcanzó con los elementos presentados en clase.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Le resultó intuitivo el manejo, sin requerir mayor esfuerzo o tiempo para su manipulación.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Puede acceder fácil y directamente a un recurso específico.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Los elementos presentados le aportaron la retroalimentación necesaria para que pueda continuar su trabajo a su propio ritmo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Los elementos presentados en la clase están agrupados de acuerdo a algún criterio que sea fácil de reconocer

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

**Encuesta dirigida al docente**

## MOTIVACIÓN

Los elementos empleados para presentar los contenidos y actividades generan motivación en los estudiantes.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Los elementos didácticos empleados en clase se presentan en forma de juegos, entretenimiento o retos que motiven el aprendizaje.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Las actividades presentan el nivel de complejidad apropiado para ganar el interés del estudiante.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

El diseño de la información y actividades presentadas al estudiante le permitieron un correcto procesamiento y entendimiento

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

La presentación de los elementos a los estudiantes le resultaron intuitivos y las acciones a realizar fueron predecibles

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

A los estudiantes les resultó claro y explícito lo que hay que hacer.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Mostraron los estudiantes un mayor interés por la temática después de haber trabajado con los recursos presentados.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

## AUTOAPRENDIZAJE

El nivel de detalle de los elementos presentados es el adecuado para que el estudiante pueda continuar a su propio ritmo y continuar por si solo con las actividades a realizarse.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Señale el grado de autonomía que tienen los estudiantes, para realizar las diferentes actividades presentadas en clase, no requiriendo de su constante intervención.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Logran los estudiantes establecer un nivel de autoaprendizaje utilizando los elementos presentados en clase.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Señale el grado de interoperabilidad que alcanzan los estudiantes con los elementos presentados en clase, es decir si les resulta fácil el manejo fácil e intuitivo sin requerir mayor esfuerzo o tiempo para aprender a manipularlo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Los elementos presentados le aportan al estudiante la retroalimentación necesaria para que pueda trabajar de una manera autónoma.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Plantean los elementos presentados diferentes niveles de complejidad en función del avance alcanzado

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

## INTERACCIÓN

Señale el grado de interacción que alcanzan los estudiantes con los elementos presentados en clase.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

A los estudiantes les resulta intuitivo y fácil el manejo, sin requerir mayor esfuerzo o tiempo para aprender a manipularlo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Los estudiantes pueden acceder fácil y directamente a un recurso específico.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Los elementos presentados le aportan al estudiante la retroalimentación necesaria para que pueda trabajar a su propio ritmo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Los elementos presentados en la clase se agrupan de acuerdo a algún criterio que sea fácil de reconocer

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

## TIEMPO EMPLEADO

El nivel de empoderamiento de los contenidos de parte de los estudiantes en función del tiempo empleado.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Les toma a los estudiantes del grupo Cuasi-experimental un menor tiempo para trabajar con las actividades en clase.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

El tiempo que destina en clase para activar los conocimientos previos, antes de iniciar un nuevo tema de clase.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Los estudiantes no requieren mayor refuerzo académico.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Cabe indicar que mientras menor sea el tiempo que les tome a los estudiantes la valoración será mayor.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

#### **Anexo D. Gestión de la base de datos.**

A continuación se muestra las tablas utilizadas en la base de datos.

**Tabla Estudiante.**- En esta tabla se almacena la información del estudiante y consta de los siguientes campos.

codigo\_ estudiant.- Es la clave principal de la tabla estudiante, este campo nos sirve para enlazarnos con las demás tablas.

Nombre\_estudiante.-Este campo almacena el nombre del estudiante.

Usuario\_estudiante.- Este campo almacena el usuario para poder ingresar al sistema junto a su contraseña.

Contrasena\_estudiante.-Aquí se almacena la contraseña del estudiante que junto al campo usuario\_estudiante le permitirá ingresar al aplicativo,

Correo\_estudiante.- Aquí se almacena el correo electrónico del estudiante que nos sirve para enviar información para el estudiante.

Id\_nivel.- Este campo almacena el id del nivel en el cual el estudiante este atravesando.

Imagen.- Este campo sirve para guardar una foto o alguna imagen con la cual se identifique el estudiante para su perfil.

Nombre	Tipo	Tamaño	Principal
Código_estudiante	INTEGER	11	SI
Nombre_estudiante	VARCHAR	25	NO
Usuario_estudiante	VARCHAR	25	NO
contrasena_estudiante	VARCHAR	25	NO
id_nivel	INTEGER	11	NO
correo_estudiante	VARCHAR	25	NO
Imagen	MEDIUMBLOB	0	NO

**Tabla.** Estructura de la tabla Estudiante

Tabla Intentos.- Esta almacena los números de veces que el estudiante utilizo en un determinado nivel y la última vez que lo hizo.

Id\_intento.- Clave principal de la tabla intentos.

Id\_estudiante.- Este campo nos sirve para enlazarnos entre la tabla intentos y la tabla estudiante.

Id\_nivel.- Esta tabla enlaza la tabla intento con la tabla niveles.

Intentos.- Este campo almacena los números de intentos del estudiante en cada nivel.

Fecha\_acceso.- Almacena la última vez que ingreso al nivel.

Nombre	Tipo	Tamaño	Principal
Id	INTEGER	11	SI
id_estudiante	INTEGER	11	SI
id_nivel	INTEGER	11	SI
Intentos	INTEGER	11	NO
Fecha_acceso	DATETIME	0	NO

**Tabla.-** Estructura tabla Intentos

Tabla nivel. En esta tabla se almacena los niveles que cuenta el aplicativo, sus campos son:

Id\_nivel.- Clave principal de la tabla nivel.

Nombre\_nivel.- Aquí se almacena el nombre del nivel por ejemplo Los romanos.

Puntaje.- aquí se almacena el puntaje mínimo para pasar al siguiente nivel.

Tiempo.- aquí se almacena el tiempo máximo para el nivel.

Nombre	Tipo	Tamaño	Principal
Id_nivel	INTEGER	11	SI
Nombre_nivel	VARCHAR	35	NO
Puntaje	INTEGER	11	NO
Tiempo	INTEGER	11	NO

**Tabla.** Estructura tabla Nivel

Puntaje.- En esta se almacena el puntaje alcanzado por cada estudiante en los niveles correspondientes, a continuación se detalla los campos.

Id\_nivel.- Clave principal de la tabla de nivel para enlazarla con la tabla puntaje.

Cod\_estudiante.- Clave principal de la tabla estudiante para enlazarla con la tabla puntaje.

Puntaje.- Aquí se almacena el puntaje obtenido por el estudiante por cada nivel.



Nombre	Tipo	Tamaño	Principal
Id_nivel	INTEGER	11	SI
Nombre_nivel	VARCHAR	35	NO
Puntaje	INTEGER	11	NO
Tiempo	INTEGER	11	NO

**Tabla.-**Estructura Tabla Puntaje

Romanos.-Aquí se almacena los números romanos para un nivel del aplicativo.

Numero.- Aquí se almacena el número del cual se va a utilizar en el nivel de números romanos.

Romano.- Aquí se almacena el número en romano que le corresponde al campo numero anteriormente detallado.

Nombre	Tipo	Tamaño	Principal
Number	INTEGER	11	SI
Romano	VARCHAR	35	NO

**Tabla.-**Estructura Tabla Romanos.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Procedimiento\\_almacenado](https://es.wikipedia.org/wiki/Procedimiento_almacenado)

Un procedimiento almacenado (stored procedure en inglés) es un programa (o procedimiento) almacenado físicamente en una base de datos. Su implementación varía de un gestor de bases de datos a otro. La ventaja de un procedimiento almacenado es que al ser ejecutado, en respuesta a una petición de usuario, es ejecutado directamente en el motor de bases de datos, el cual usualmente corre en un servidor separado. Como tal, posee acceso directo a los datos que necesita manipular y sólo necesita enviar sus resultados de regreso al usuario, deshaciéndose de la sobrecarga resultante de comunicar grandes cantidades de datos salientes y entrantes.

Los procedimientos pueden ser ventajosos: Cuando una base de datos es manipulada desde muchos programas externos. Al incluir la lógica de la aplicación en la base de datos utilizando procedimientos almacenados, la necesidad de embeber la misma lógica en todos los programas que acceden a los datos es reducida. Esto puede simplificar la creación y, particularmente, el mantenimiento de los programas involucrados.

Ingreso\_estudiante.- Este procedimiento almacenado se utiliza para el ingreso de estudiantes a la tabla y /o actualización de la misma, los datos de ingreso son nombre VARCHAR(25) contraseña VARCHAR(25), nivel1 INTEGER(11), imagen BLOB, accion INTEGER(11), mensaje VARCHAR(255), usuario VARCHAR(25)

```

CREATE DEFINER = 'root'@'localhost' PROCEDURE `ingreso_estudiante`(
    INOUT codigo_estudiante INTEGER(11),
    IN nombre VARCHAR(25),
    IN contrasena VARCHAR(25),
    IN nivel1 INTEGER(11),
    IN imagen BLOB,
    IN accion INTEGER(11),
    OUT mensaje VARCHAR(255),
    IN usuario VARCHAR(25)
)
NOT DETERMINISTIC
CONTAINS SQL
SQL SECURITY DEFINER
COMMENT "
BEGIN
    DECLARE sCodCon BIGINT;
    if accion=0 then
        insert into estudiante (nombre_socio,usuario_socio,
contrasena_socio,correo_socio,id_nivel,imagen)
                                values(nombre,usuario,contrasena,nivel1,imagen);
        select max(codigo_estudiante) into codigo_estudiante from estudiante;
        set mensaje='Se ingresó el usuario correctamente';
    end if;
END;

```

Procedure intentos.- Aquí ingresamos y actualizamos los intentos por cada nivel ingresando el id del estudiante y el id del nivel

```

CREATE DEFINER = 'root'@'localhost' PROCEDURE `ing_intentos`(
    IN estudiante INTEGER(11),
    IN niveles INTEGER(11)
)
NOT DETERMINISTIC
CONTAINS SQL
SQL SECURITY DEFINER
COMMENT "
BEGIN
    DECLARE a INTEGER;
    set a:=`datos`(socio,niveles);
    IF a=0 then
        insert into intentos (id_estudiante,id_nivel,intentos,fecha_acceso)
        values(estudiante,niveles,1,now());
    else
        set a=a+1;
        update intentos set intentos=a
                        where id_estudiante=estudiante and id_nivel=niveles;
    end if;
commit;
END;

```

Function.- Esta función nos retorna el numero de intentos por nivel del estudiante.

```
CREATE DEFINER = 'klever'@'%' FUNCTION `datos`(  
    estudiante INTEGER(11),  
    nivel INTEGER(11)  
)  
    RETURNS int(11)  
    NOT DETERMINISTIC  
    CONTAINS SQL  
    SQL SECURITY DEFINER  
    COMMENT "  
BEGIN  
    DECLARE a INTEGER;  
    SET a:= (SELECT `intentos` FROM `intentos` t where t.id_estudiante=estudiante and  
t.id_nivel=nivel);  
    IF isnull(a) then  
        set a=0;  
    end if;  
    RETURN a;  
END;
```